

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

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION BOVINA
DE DOBLE PROPOSITO CON DOS ORDEÑOS EN LA
ALDEA LOS CERRITOS, CHIQUIMULILLA,
DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

CARLOS RENE ALBUREZ ARTIGA

Como requisito parcial para optar
al título profesional de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

Guatemala, noviembre de 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
10
+ (186)

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

DECANO: Dr. José Perezcanto F.
SECRETARIO: Dr. Humberto Maldonado C.
VOCAL PRIMERO: Dr. Oscar Hernández G.
VOCAL SEGUNDO: Dr. Otto Lima Lucero
VOCAL TERCERO: Dr. Mario Motta
VOCAL CUARTO: Br. Víctor Lemus
VOCAL QUINTO: Br. Ronald Valdez

ASESORES

LIC. ZOOT. CARLOS SAAVEDRA VELEZ
LIC. ZOOT. HUGO PEÑATE MOGUEL
LIC. ZOOT. CARLOS HAEUSSLER CORONADO

REVISOR
Dr. FREDY GONZALEZ GUERRERO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION BOVINA
DE DOBLE PROPOSITO CON DOS ORDEÑOS EN LA
ALDEA LOS CERRITOS, CHIQUIMULILLA,
DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA**

Como requisito previo a optar al título profesional de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

TESIS QUE DEDICO A:

DIOS

MIS PADRES

**MIRIAM ARTIGA DE ALBUREZ
JUAN J. ALBUREZ CASADOS**

MI HERMANO

JUAN J. ALBUREZ ARTIGA

MI ESPOSA

MARILY LEMUS DE ALBUREZ

MI TIA

MARIA CASTILLO DE MEJICANOS

MIS SOBRINOS

**JUAN J. ALBUREZ SAMAYOA
LUIS A. ALBUREZ SAMAYOA**

AGRADECIMIENTO A:

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA DE ZOOTECNIA

MIS ASESORES

**Dr. MARCO AURELIO PINEDA COLON, PROPIETARIO DE LA FINCA
"LA SELVA" Y TRABAJADORES**

**DEPARTAMENTO PECUARIO DEL INSTITUTO TECNICO DE
CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD**

**CENTRO DE COMPUTO DE LA ACADEMIA DE ESPAÑOL
CERVANTES**

FAMILIA PETZ ROSSIL

FAMILIA DOMINGUEZ BORRAYO

FAMILIA LEMUS FARFAN

**A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la
realización de este trabajo**

GRACIAS

INDICE DE CONTENIDOS

	PAGINA
INTRODUCCION	01
OBJETIVOS	02
General	02
Específicos	02
REVISION DE LITERATURA	03
MATERIALES Y METODOS	05
Localización y descripción	05
Manejo del estudio	06
RESULTADOS Y DISCUSION	07
Fase I: Diagnóstico Estático	07
Fase II: Diagnóstico Dinámico	13
CONCLUSIONES	23
RECOMENDACIONES	24
RESUMEN	25
SUMMARY	26
BIBLIOGRAFIA	27
ANEXO	31

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1.	Utilización de la tierra en finca	07
2.	Especies de pastos según porcentaje de uso	07
3.	Manejo de pastos	08
4.	Alimentación de vacas en producción y vacas secas	09
5.	Conformación del hato	10
6.	Indices productivos y reproductivos determinados en la caracterización	13
7.	Relación entre producción de leche y estado reproductivo del hato	21

INTRODUCCION:

Las explotaciones ganaderas de Guatemala se encuentran localizadas en distintas regiones, con variaciones ecológicas y socio-económicas, sin embargo, el doble propósito se ha ubicado especialmente en los parcelamientos agrarios y fincas medianas.

En Guatemala, la ganadería bovina de doble propósito constituye la principal fuente de leche para el consumo nacional y su importancia ha ido en incremento como consecuencia del desaparecimiento de las ganaderías especializadas.

El sistema tradicional de producción bovina de doble propósito se caracteriza por practicar un ordeño diario con el ternero al pie de la vaca, la cual, lo cría hasta el destete, produciendo además, una considerable cantidad de leche para la venta. Este sistema de producción ha sido adoptado por medianos y pequeños productores con fincas de tamaño inferior a 45 hectáreas (IICA, 1989).

Un gran porcentaje de estos ganaderos producen con tecnologías tradicionales, las cuales no les permiten aumentar sus producciones y en muchos casos producir con pérdidas (IICA, 1988).

En la costa sur oriental de Guatemala, algunos productores han establecido dos ordeños diarios en este tipo de explotación, esperando con esto incrementar sus ingresos por unidad de superficie. Se espera con el presente trabajo aportar mayor información para el desarrollo y mejora de este sistema.

OBJETIVOS:

GENERAL: Obtener información del sistema de producción bovina de doble propósito con dos ordeños.

- ESPECIFICOS:**
- a) Evaluar el comportamiento productivo y reproductivo (en base a tasa de natalidad e intervalo entre partos) del hato, dentro del sistema de producción.
 - b) Identificar las principales limitantes biológicas en este sistema.

REVISION DE LITERATURA

En Centro América, el sistema de producción bovina de doble propósito constituye el 78 por ciento de las explotaciones ganaderas. La ganadería bovina de doble propósito en Guatemala constituye la principal fuente de leche para el consumo nacional y su importancia ha ido en incremento debido a la disminución de los hatos especializados para la producción de leche, ocurrida en los últimos años. Estimaciones recientes indican que de 178.7 miles de vacas dedicadas a la producción lechera en el país, el 87.7 por ciento se ordeña bajo el sistema de doble propósito cuyo aporte es de 75.6 por ciento de la producción nacional. Esta misma fuente indica que la mayoría de explotaciones de ganado de doble propósito se encuentran concentradas en pequeños y medianos productores con fincas inferiores a 45 Has. (USAID, 1987).

Estudios realizados en algunos parcelamientos agrarios en la costa sur de Guatemala, reportaron los índices siguientes: Producción de leche/lactancia/vaca: 896.63 kg.; producción de leche/día: 3.53 kg.; duración de la lactancia: 256.35 días y el intervalo entre partos : 437.5 días (IICA, 1988). Los resultados anteriormente presentados demuestran un bajo desempeño productivo.

Preston y Ugarte (1975), recomiendan el doble ordeño diario, con amamantamiento restringido como práctica importante para hatos de doble propósito con fines de satisfacer la demanda de carne y leche bajo condiciones tropicales, ya que se obtiene una mayor producción de leche, menor incidencia de mastitis y los terneros alcanzan tasas elevadas de crecimiento y presentan buena salud.

Inchausti y Tagle (1964), consideran que en explotaciones donde las vacas se ordeñan una vez al día, no sería económico ordeñar dos veces al día cuando la producción es menor a los 10 lt., pero conforme mejoran las condiciones y la calidad del ganado, el doble ordeño diario puede ser efectivo, por lo que sería conveniente conocer las ventajas y limitantes que producen el mayor número de ordeños.

Alvarez (1979), concluye, en un estudio para el banco de México, que las vacas con dos ordeños diarios mostraron una mejor persistencia, lo que permitió lactancias más largas y mayores producciones de leche, en comparación con las vacas de un solo ordeño, aunque éstas últimas tuvieron una tendencia a ganar más peso.

Inchausti y Tagle (1964), observaron que vacas Brown Swiss mantenidas a dos ordeños diarios pierden como término medio, 26.4 por ciento de su producción cuando son ordeñadas una vez al día; estos mismos autores verificaron que la producción de la mañana es superior en 16.09 por ciento a la de la tarde, cuando se deja un período de 12 horas entre ordeños.

Ledic y De Faria (1986), a través de la selección de ganado Gyr, en Brasil, realizando el ordeño a mano dos veces al día con el ternero al pie, lograron producir por lactancia 1936 kg. corregidos en 305 días; con una producción media diaria de 7.25 kg.; producción/hectárea/año: 730 kg. de leche; tasa de fertilidad del 80 por ciento; período de servicio de 173 días; edad al primer parto: 42 meses; tasa de mortalidad de 0.9 por ciento anual; resultados que pueden ser tomados como satisfactorios. Estudios realizados por Ledic (1984), indican que a través de mediciones diarias e individuales en dos ordeños, 67 vacas Cebú presentaron producciones superiores a los 3000 kg.; 7 fueron superiores a los 3500 kg.; y la mayor producción fue de 4129 kg. de leche corregidos en 305 días de lactancia. Estos resultados ponen de manifiesto, que cuando se realiza buena selección con ganado Cebú, éste puede alcanzar producciones satisfactorias.

Duran (1987), reporta que en innumerables trabajos en condiciones tropicales con cruzamientos Bos taurus var. taurus x Bos taurus var. indicus (con genotipos de 1/2 hasta 3/4), bajo dos ordeños diarios y con apoyo del ternero, se han observado producciones totales que oscilan entre 2261 y 2781 kg./lactancia, con duraciones de lactancia de 257 a 277 días e intervalo entre partos de 392 y 416 días.

Stonaker et. al. (1972), en experiencias en una región tropical de Colombia, con ganado criollo Lucerna (40% Holstein, 30% criollo Hartón del Valle y 30% Shorthorn lechero) efectuando dos ordeños diarios y con amamantamiento restringido, llegaron a obtener producciones de 2193 kg., con un promedio diario de 8.08 kg. en 276 días de lactancia.

Estudios realizados en Cuba por Prada (1979), demostraron que a través de la selección en cruces Holstein x Cebú con diferente composición genética fue factible el doble ordeño diario, obteniéndose producciones de 3060 kg., en un período de lactancia de 262 días en comparación con las producciones presentadas por Holstein puro, de 3444 kg. en 305 días de lactancia. Este trabajo demostró diferencias en el intervalo entre partos, obteniéndose que para el ganado Holstein puro fue de 438 días, mientras que para animales cruzados fue de 417 días.

MATERIALES Y METODOS:

1. Localización y descripción:

El presente trabajo se realizó en la finca La Selva, de la aldea Los Cerritos, municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa; ubicada en una latitud de 13°58'00" norte, y longitud de 90°18'30" oeste. El acceso a la citada finca es hasta el km. 119 por la carretera al sur-oriente (CA-2) con un desvío de 16 km. de terracería, transitable en toda época del año, con una distancia de 135 km. de la ciudad capital.

La región tiene una temperatura máxima de 31.58 °C., una mínima de 23.02 °C., con una media de 27.03 °C. Su altitud es de 30 m.s.n.m., con una precipitación pluvial máxima de 1,906 mm., una mínima de 1,357 mm. y una media de 1,631 mm., distribuidos en 7 meses de mayo a noviembre (promedio de los últimos 10 años de control), (INSIVUMEH)

La zona de vida es descrita por De La Cruz (1982), como un Bosque húmedo subtropical (cálido), posee una topografía plana, con suelos fértiles (profundos y bien drenados).

Los suelos según Simmons *et al* (1959), son de la serie Toltecate, de origen volcánico, con un buen drenaje, adecuada retención de humedad y estructura granular. La reacción es ligeramente ácida a neutra, pH de 6-6.5. El suelo superficial a 10-15 cm. y el adyacente a éste a 30 cm.

El presente estudio tuvo una duración de 24 meses, iniciándose en enero de 1992 y finalizando en el mes de diciembre de 1993.

El hato objeto del presente estudio está compuesto por 161 vacas en producción, y posee una conformación racial resultante del cruce de ganado Criollo, Gyr Lechero, Holstein Rojo y Negro. Estos cruzamientos se encuentran en su fase inicial y se realizan con la finalidad de aprovechar la adaptación al medio, mejorar la producción y aprovechar el vigor híbrido.

2. Manejo del Estudio:

Para analizar la información del sistema de producción bovina con dos ordeños se realizaron dos fases; la primera consistió en un Diagnóstico Estático, con el cual se obtuvo información más profunda sobre los factores endógenos y exógenos que intervienen en este sistema. La segunda fase consistió en llevar a cabo un Diagnóstico Dinámico; ésta actividad permitió conocer la función y las interacciones de los componentes que integran el sistema de producción. La información fue recopilada a través de hojas de registros de producción mensual. Las visitas a la finca fueron realizadas en forma semanal, para lo cual se elaboró el calendario respectivo. El resultado final de este diagnóstico fue el conocimiento y cuantificación de los índices biológicos y productivos que lo definieron.

Entre los parámetros más importantes sobre los cuales se obtuvo información para el diagnóstico Dinámico son los siguientes:

- Producción láctea total / vaca.
- Producción / año efectivo.
- Producción láctea / hectárea / año.
- Producción láctea / largo de la lactancia.
- Largo de la lactancia.
- Producción láctea / intervalo entre partos.
- Producción láctea / vaca / día.
- Producción láctea / mañana.
- Producción láctea / tarde.
- Porcentaje de vacas en ordeño.
- Porcentaje de vacas secas.
- Producción / vaca en época seca.
- Producción / vaca en época lluviosa.
- Porcentaje de natalidad.
- Porcentaje de mortalidad en jóvenes.
- Porcentaje de mortalidad en adultos.
- Intervalo entre partos.

Todos los parámetros anteriores fueron calculados a través del programa estadístico SAS y fórmulas (Ver anexo).

RESULTADOS Y DISCUSION

FASE I: DIAGNOSTICO ESTATICO

CARACTERISTICAS DE LA FINCA

CUADRO No. 1.
Utilización de la tierra en finca

Concepto	Has.	%
Area total	121	100.00
Distribución:		
Area Pasto de Piso	105	86.78
Area Pasto de Corte	008	06.61
Area Cultivos Anuales	008	06.61

Puede apreciarse que en su mayoría el área dedicada al cultivo de pastos de piso corresponde a un 86.78% del área total respectivamente; el área en pastos de corte y cultivos anuales es mínima (13.22%) como puede observarse en el cuadro No.1.

CUADRO No. 2.
Especies de pasto en finca según porcentaje de uso

Especie	%
Total	100
Distribución:	
Estrella Africana	75
Napier Costa Rica	20
Brizantha	05

La especie de mayor uso en la finca es el pasto Estrella Africana (Cynodon plectostachyus), el cual es usado como pasto de piso, éste es preferido por su rusticidad y excelente capacidad competitiva con malezas; seguido por el Napier Costa Rica (Pennisetum purpureum), el cual es utilizado como pasto de corte, tanto en época seca como lluviosa y Brizantha (Brachiaria brizantha) de reciente introducción en la finca (cuadro No.2.).

CUADRO No. 3.
Manejo de pastos

Característica	Epoca Seca	Epoca Lluviosa
No. de Potreros	09	09
Días de ocupación	02	02
Días de descanso	10	10

El manejo de los pastos es efectuado sin fertilización, aunque existe división y rotación de potreros, así como control de malezas dependiendo del grado de incidencia de las mismas. El período de ocupación en potrero es de dos días y el de descanso de diez días para la época seca y lluviosa. El número de potreros es de nueve y el hato está dividido en tres grupos (vacas en producción, ganado horro y novillas), los cuales se rotan dependiendo del criterio del productor. (Cuadro No. 3.)

Se observó al pasto Estrella Africana con un 86 por ciento de la distribución, con 10 por ciento otras gramíneas y malezas con 4 por ciento. Las malezas predominantes son del tipo herbáceo (Escobillo Sida rhombifolia, Lechuguilla Datura sp.), las cuales se controlan en forma combinada (Método manual y químico) y su uso depende del grado de incidencia.

CUADRO No. 4.
Alimentación de vacas en producción y vacas secas

Manejo nutricional	Vacas en prod.	Vacas secas
1. Alimentos terminados	2.27kg/animal/día	_____
2. Pasto de corte	<u>Ad libitum</u>	<u>Ad libitum</u>
3. Pastoreo	6-8 horas	todo el día
4. Melaza	0.48kg/animal/día	0.48kg/animal/día
5. Sales Minerales	<u>Ad libitum</u>	<u>Ad libitum</u>

El cuadro No.4., muestra la alimentación de vacas en producción y vacas secas, observándose que se suplementa todo el año con sal mineral; así como la utilización de melaza en cantidades definidas (2gl/25 animales) y alimentos terminados a razón de 2.27kg/animal en producción, así como el suministro de pasto de corte ad libitum. Al ganado horro se le proporciona pasto picado, sal mineralizada, suplementos y pastoreo todo el día.

Las horas de la suplementación son a las 4:00 y 14:00 horas, durante el primero y segundo ordeño; estos suplementos se proporcionan en forma mezclada en la sala de ordeño.

Los recursos utilizados con mayor relevancia durante la época seca son: el uso de pasto de corte, alimentos terminados, melaza y sales minerales; existiendo pastoreo en mínima proporción únicamente para el ganado Horro. El pago de repasto y ratojos no son utilizados en la finca.

Recursos hídricos disponibles

Se observó que la finca posee riego, así como la existencia de 5 pozos, de los cuales también proviene el agua para consumo humano. Asimismo en la finca se hace uso del riego por aspersión, utilizándose para éste, parte del caudal del río "Los Esclavos". El riego es utilizado únicamente para el área de pasto de corte.

*Instalaciones, Construcciones
Maquinaria y Equipo*

Sobre la disponibilidad de instalaciones, maquinaria y equipo; se observó la ausencia de bodega, brete, báscula y saladeros. El estado de las instalaciones es bueno, excluyendo la sala de ordeño la cual se encuentra en un estado regular de mantenimiento.

La finca posee luz eléctrica propia, generada por una planta de combustión Diesel. Así mismo, posee su propio tanque de melaza con capacidad de 500 galones.

La disponibilidad de maquinaria y equipo es completa y en buen estado, excepto carretones, bombas de mochila, picadoras, tambos y balanzas para leche, las cuales han sufrido deterioro debido a su uso prolongado.

Esto denota que la finca cuenta con la suficiente infraestructura para el funcionamiento eficiente de la misma.

ESTRUCTURA DEL HATO ANALIZADO

CUADRO No. 5.
Conformación del hato por categorías

Categoría	n	U.A.	TOTAL U.A.	%
Vacas en ordeño	140	1.00	140.00	41.79
Vacas Horras	30	1.00	30.00	08.95
Novillas (1-3 años)	61	0.75	45.75	18.21
Terneras (0-1 año)	50	0.25	12.50	14.93
Terneros (0-1 año)	50	0.25	12.50	14.93
Toros	<u>04</u>	1.25	<u>05.00</u>	<u>01.19</u>
TOTAL	335		245.75	100.00

El hato está integrado en promedio como se muestra en el cuadro No.5., por 140 vacas en producción y una carga animal de 2.03 U.A./Ha.

Se considera que la carga animal es baja durante todo el año. Es de considerarse la distribución porcentual de terneras y terneros en el hato, la cual es

de 14.93% respectivamente. Así observamos que las novillas alcanzan un 18.21% y las vacas horras y toros únicamente en 8.95% y 1.19% respectivamente.

MANEJO SANITARIO

En el manejo sanitario se observó que se realiza la vacunación de animales jóvenes y adultos solamente una vez al año. También se observó que se realiza control de parásitos externos (con bomba de mochila en la dosis recomendada y la frecuencia es a criterio del productor por la incidencia de garrapata y mosca, aunque generalmente se hace cada ocho a diez días) e internos (dos veces al año, generalmente a la entrada y salida de la época lluviosa), conjuntamente con pruebas de diagnóstico y vitaminización del ganado.

Una vez al año se realizan pruebas de brucelosis, tuberculosis en animales mayores de un año y pruebas periódicas de mastitis.

Se realizan vacunaciones contra Antrax a los doce meses de edad y se aplica la vacuna doble y triple una vez al año.

Se realiza la desinfección de ombligo al nacer el ternero, se vitamina y se desparasita cada mes. En las terneras se realiza el descorne con pasta y al destete se aplica la vacuna triple.

El manejo sanitario de la vaca preñada comprende el examen genital con espéculo, vitaminización y desparasitación en la dosis recomendada.

MANEJO REPRODUCTIVO

Se utiliza la inseminación artificial como principal medio de reproducción, el semen usado es principalmente de las razas Gyr lechero, Holstein Rojo y negro; se utilizan toros como repasadores de monta continua. La composición racial predominante es producto de cruces entre ganado Criollo, Holstein, Pardo Suízo y razas Cebuinas. En las hembras que presentan altos grados de sangre Bos taurus el encaste se hace con razas Cebuinas y lo contrario sucede cuando las hembras poseen altos grados de Bos indicus. Con esto el productor persigue mantener un balance entre Bos taurus (producción de leche) y Bos indicus

(producción de carne y resistencia) en su hato, y así, lograr hembras con cierto potencial para la producción de leche y terneros para el engorde de los mismos. Se realiza selección de novillas en base a conformación y aptitud lechera. La selección del lote en producción se realiza en función de registros de producción de leche y la detección de vacas no productivas.

MANEJO DEL TERNERO

Es característica del sistema de doble propósito, el apoyo del ternero en el ordeño. La primera semana de vida, éste permanece con la vaca, también se realiza desinfección de ombligo, la crianza del ternero se basa en el suministro de leche por amamantamiento restringido. El ternero se alimenta de los asientos (leche residual) más una teta, hasta el destete, el cual se realiza a los seis meses aproximadamente; las vacas que amamantan los terneros más flacos se ordeñan primero para lograr un amamantamiento más prolongado. La permanencia del mismo con la madre es de dos horas. El tiempo que pasa el ternero separado de la madre, permanece en pastoreos especiales, además reciben suplementación antes y durante el ordeño en el corral de espera. Los terneros no se venden al destete.

COMERCIALIZACION

Entre las características de comercialización que se encontraron están: que la leche se vende directamente a intermediarios, ya que se considera que el precio pagado por ellos es bueno, además de que la leche es recogida en la finca una vez al día.

La finca no posee sistema de enfriamiento, debido a esto se usa un preservante (12cc. H₂O₂ / 40 lts. de leche) y los tambos se colocan dentro de los bebederos, por lo que la entrega se hace mezclando la leche de la mañana y la leche producida la tarde del día anterior.

FASE II: DIAGNOSTICO DINAMICO

Debido a que las actividades del Diagnóstico Dinámico intentan conocer la función e interacciones de los componentes que integran el sistema de producción, los resultados y análisis se presentan en forma relacionada y dependiente.

El Cuadro No. 6 detalla los más importantes índices productivos y reproductivos determinados en el sistema de producción bovina de doble propósito con dos ordeños.

Cuadro No. 6: Índices productivos y reproductivos determinados en la caracterización del sistema de producción bovina de doble propósito con dos ordeños.

<u>INDICADORES PRODUCTIVOS</u>	<u>VALORES</u>
producción anual total/vaca (kg) +	2,749.64 _± 1,128
producción/año efectivo (kg) *	2,068.11 _± 297.59
producción/Ha/año (kg) *	3,658.61 _± 885.12
producción/largo de la lactancia (kg) *	2,087 _± 756.3
duración de la lactancia (días) *	267.47 _± 34.19
producción/intervalo entre partos (kg/día) *	5.67 _± 0.82
producción/día/vaca/largo de lactancia (kg) *	7.96 _± 1.94
producción de leche/mañana/vaca (kg) *	4.48 _± 1.16
producción de leche/tarde/vaca (kg) *	3.51 _± 1.12
% de vacas en ordeño +	64.18
% de vacas secas +	35.82
% de producción en época lluviosa +	61.7
% de producción en época seca +	38.3
<u>INDICADORES REPRODUCTIVOS</u>	<u>VALORES</u>
% de natalidad +	73.29
intervalo entre partos (días) *	450.62 _± 66.24
<u>INDICADORES SANITARIOS</u>	<u>VALORES</u>
% de mortalidad de jóvenes +	6.48
% de mortalidad de adultos +	1.82

(+): Información extraída a través de fórmulas (Ver anexo).

(*): Información extraída a través del paquete estadístico SAS.

FACTORES PRODUCTIVOS

Producciones anuales y por año efectivo:

La producción media anual total por vaca por año fue de 2,749.64 kg. de leche (Cuadro No.6). Estudios en Cuba determinaron que en encastes con Cebú sus producciones fueron en torno a 1,158 hasta 2,261 kg. Cuando los hatos estaban con una mayor proporción de la raza Holstein (3/4 a 5/8) estas producciones fueron de 2,187 a 3,060 kg. (Morales, 1992). Este último valor puede considerarse similar a lo obtenido en el presente estudio.

Se observó que la producción de leche por año efectivo fue de 2,068.11 kg. Este indicador es de suma importancia, especialmente cuando se trata de evaluar ganaderías de doble propósito, ya que la mayoría de las lactancias no llegan a 305 días, por lo que debe evitarse el corregir para este indicador. Por otro lado este parámetro, además de incluir el IEP, también comprende lactancias cortas y/o largas, ya que de todas maneras, se trata de la producción en un año de vida de la vaca. Bofero (1989), en ganaderías de doble propósito encontró valores desde 1,014 hasta 2,970 kg. de leche por año efectivo, observándose que las producciones pueden variar según el nivel de manejo, así también, determinó que este parámetro está íntimamente ligado al intervalo entre partos y que éste a su vez es producto del ambiente, especialmente nutrición y salud del hato, como también el mayor aporte de razas Bos taurus en condiciones tropicales las cuales en un momento dado pueden afectar el comportamiento productivo en estas ganaderías.

Producción por hectárea por año:

El valor determinado para este indicador es de 3,658.61 kg. de leche (Cuadro No.6). Este valor es muy superior al encontrado por Vargas (1986), el cual es de $1,878 \pm 159.4$ kg. / Ha. / año, en hatos de doble propósito bajo un ordeño diario, en el área de Nueva Concepción, depto. de Escuintla.

El IICA (1992), determinó que la producción / Ha. / año encontrada en estudios realizados en sistemas de producción bovina de doble propósito prevalecientes en parcelamientos de la costa sur de Guatemala, es de 2,276 kg.

Solano (1981), evaluando el comportamiento productivo de un módulo de doble propósito desarrollado por ICTA-CATIE en la Nueva Concepción, determinó

que la producción / Ha. / año fue de 3,156.80 kg. Este resultado, aunque inferior al encontrado en el presente estudio es superior a los encontrados con anterioridad.

En un estudio de un lote de 366 vacas de primer parto en dos ordeños diarios y con amamantamiento restringido bajo condiciones tropicales se reportó una producción / Ha. / año de 3,218 kg. de leche (Botero, 1989).

Producción por largo de lactancia y duración de la lactancia:

En el cuadro No. 6, se observó que la producción por largo de lactancia es de $2,087 \pm 756.3$ kg., con una duración de 267.47 ± 34.19 días; esta cifra se encuentra en el nivel considerado satisfactorio para una ganadería lechera tropical (Morales Garzón, 1992). Tales datos son similares a los encontrados en un estudio de vacas Gyr lechero bajo dos ordeños diarios en Bombay, India; los cuales alcanzaron 2,012 kg. por lactancia, en un período que oscila entre 290 y 378 días (De Sa, 1975).

Al hacer comparaciones con el trabajo efectuado por Pereira (1992) en el "Chaco Húmedo", Paraguay, se pueden considerar resultados similares ya que este autor obtuvo producciones de 1,986 y 2,234 kg. y duraciones por lactancia de 269 y 257 días para primera y segunda lactancia respectivamente.

De igual forma Botero (1989), evaluando un lote de 366 novillonas en dos ordeños diarios y con amamantamiento restringido obtuvo una producción de 2,003 kg. y un promedio de 258.67 días de lactancia.

Es interesante resaltar, que los datos encontrados en el estudio para estos indicadores son superiores a los datos proporcionados por los patrones productivos de la ganadería lechera Hondureña de doble propósito con un ordeño, los cuales van de 210 a 240 días de lactancia y producciones de 1,200 hasta 1,325 kg. por lactancia. (LATINOCONSULT, 1987)

Al revisar los resultados encontrados por el proyecto CIID-DIGESEPE-FMVZ (1990), de las ganaderías de doble propósito con un ordeño en Guatemala, se pudo determinar que los parámetros son inferiores a los obtenidos en el presente trabajo, ya que se determinaron valores para la producción por largo de lactancia de $1,075 \pm 377$ kg., en 252 ± 30 días. De acuerdo a todos los datos discutidos anteriormente, se puede confirmar que en ganaderías de doble propósito en condiciones tropicales es difícil llegar a lactancias de 305 días como promedio, así como alcanzar producciones superiores a 3,000 kg, ya que dichos

parámetros están íntimamente ligados al tipo de animal que es explotado, que en su gran mayoría es producto de cruzamientos indiscriminados entre razas Bos taurus x Bos indicus o criollos; así mismo el nivel de manejo, el cual en su mayor proporción es de mediano a bajo.

Producción por intervalo entre partos:

La producción por intervalo entre partos encontrada en el estudio fue de 5.67 kg./día (Cuadro No.6).

De Freitas (1988), estudiando 2,459 intervalos entre partos de vacas mestizas con diferentes grados de sangre, resultantes de cruzamientos Holstein Negro x Gyr lechero, encontró una producción por intervalo entre partos de: 7.84 kg. de leche/día; también observó que la producción por intervalo entre partos es mayor cuando se realizan cruzamientos únicamente entre dos razas.

Producción por vaca por día; producción de leche por la mañana y producción de leche por la tarde:

El estimado para el parámetro producción por vaca por día, en el estudio fue de 7.96 ± 1.94 kg. de leche; siendo éste superior a los encontrados por De Sa (1975), el cual fue de 5.79 kg. por vaca por día en dos ordeños; y por Morales Garzón (1992), en un estudio de seis fincas de ganado de doble propósito bajo dos ordeños diarios en Costa Rica, el cual fue de 5.67 kg. por vaca por día.

La producción para el ordeño de la mañana por vaca se mantuvo en un promedio de 4.48 ± 1.16 kg. y para el ordeño de la tarde por vaca fue de 3.51 ± 1.12 kg.; estos datos permiten establecer una diferencia del 12 por ciento entre el ordeño matutino y el vespertino, este resultado es similar a lo encontrado por investigadores israelitas, los cuales en un estudio nacional de parámetros productivos y reproductivos en hatos de Holstein de Moshavs (Aldeas Cooperativas de Granjas Familiares), bajo dos ordeños diarios determinaron que la diferencia entre el ordeño de la mañana y la tarde es de 14.62 por ciento en 61,154 lactancias completas (Kessler, 1993).

Juergenson (1977), afirma que se puede estimar un aumento entre el 13 y el 18 por ciento de la producción diaria al ordeñar dos veces al día animales de media y tres cuartos de sangre de Bos taurus.

La aplicación de dos ordeños diarios es factible como se puede observar en los estudios antes mencionados, así como las confirmaciones hechas por Dukes (1969), quien anota que la dilatación de la ubre ejerce una presión retrógrada que tiende a dificultar el aporte sanguíneo por oclusión mecánica de capilares sanguíneos, lo que en parte explica por que puede obtenerse mayor producción de leche mediante ordeños frecuentes. En este sentido, tampoco se descarta que la presión ejercida al llenado de la ubre produzca también una retroalimentación negativa sobre la secreción de oxitocina y prolactina de la hipófisis. Es conceptuable el hecho de que la producción total de leche depende naturalmente del potencial genético para producir y del intervalo entre ordeños; al respecto, se aconseja que este último no sea inferior a 10 horas.

De gran importancia es mencionar que la mayor frecuencia de ordeños prolonga la lactancia en la hembra bovina, como también, que mientras mayor sea la presión en la ubre menor será la secreción de leche (Juergenson, 1977).

Porcentaje de vacas en ordeño y porcentaje de vacas secas:

En el cuadro No. 6 se pueden observar los porcentajes de vacas en producción y vacas secas encontrados en el estudio los cuales fueron de 64.18 y 35.82 por ciento respectivamente. Estos parámetros están siendo afectados por un criterio equivocado, el cual consiste en que las vacas de alta producción no son secadas a su debido tiempo, debido a que al llegar al promedio general de lactancia estas siguen sosteniendo altas producciones como consecuencia de una mayor persistencia, por lo que el productor no considera esta práctica necesaria, sin embargo es confirmado en este estudio que las vacas de altas producciones poseen un intervalo entre partos mas amplio lo que causa en esta categoría una reducción en el número de partos.

Estos resultados son similares pero ligeramente superiores a los reportados en Honduras, ya que estas ganaderías presentan un patrón similar a aquellas de otros países centroamericanos y del Caribe, donde predomina la ganadería de doble propósito indistintamente del número de ordeños; siendo el porcentaje de vacas en producción y vacas secas de 58 y 42 por ciento respectivamente (LATINOCONSULT, 1987).

Dukes (1969), afirma que el porcentaje de vacas en ordeño en sistemas de doble propósito debe ser del 70 por ciento.

Sin embargo, es importante resaltar que en condiciones tropicales es difícil alcanzar este porcentaje como se pudo revisar en la literatura, así como en el resultado obtenido en el presente estudio, siendo que este parámetro es afectado por el intervalo entre partos, prácticas de ordeño y manejo en general.

En investigaciones realizadas por el IICA (1989), en el municipio de Nueva Concepción, departamento de Escuintla, se determinó que los porcentajes de vacas en ordeño y vacas secas, fueron de 61.5 ± 9.9 y 38.5 ± 4.8 por ciento respectivamente. Estos valores fueron similares a los encontrados en el presente estudio.

Producción en época lluviosa y época seca:

El porcentaje de producción en época lluviosa fue de 61.7 por ciento lo que equivale a 206,894 kg. de leche en 213 días de lluvia (INSIVUMEH, 1993), y 38.3 por ciento en época seca, lo que equivale a 128,429 kg. de leche en 152 días. Basado en los datos anteriores se puede observar que la producción en época lluviosa es superior en un 23.4 por ciento que equivale a 78,465 kg. a la producción de leche durante la época seca.

INDICADORES REPRODUCTIVOS

Porcentaje de Natalidad:

Tal y como lo muestra el cuadro No. 6, el porcentaje de natalidad fue de 73.29 por ciento; este porcentaje es inferior con el encontrado por Pereira (1992), el cual es de 79.43 por ciento para ganado cruzado sometido a dos ordeños diarios en "El Chaco Húmedo", Paraguay; y similar al resultado encontrado por Moreira (1992) el cual fue de 70.19 por ciento.

Es interesante resaltar la similitud del resultado encontrado en el estudio con el reportado por Botero (1989), el cual es de 74.1 por ciento en un lote de 366 novillonas, en dos ordeños diarios y con amamantamiento restringido.

El porcentaje de natalidad en 18 fincas representativas en un estudio del ICTA-CATIE en el departamento de Escuintla, Guatemala fue de 81 por ciento en ganado de doble propósito con diferentes manejos de producción (SOLANO 1981).

LATINOCONSULT (1987), menciona que el porcentaje de natalidad en hatos lecheros hondureños de doble propósito oscila entre 70 y 75 por ciento.

La tasa de natalidad de hembras mayores de dos años en el hato, bajo un ordeño diario y con amamantamiento restringido fue de 53, 48 y 44 por ciento en los parcelamientos La Máquina, Santa Isabel y Montufar respectivamente. Estos valores son inferiores a los reportados para otras áreas de Centro América, los cuales oscilan entre 66 y 56 por ciento (IICA, 1989).

Porcentaje de mortalidad de jóvenes y adultos:

Los porcentajes presentados en el Cuadro No. 6 son considerados satisfactorios para hatos lecheros de doble propósito, ya que el porcentaje de mortalidad alcanzado en jóvenes es de 6.48 por ciento y adultos 1.82 por ciento; éste último, el cual es bajo, indica una alta eficiencia en el manejo de los animales adultos dentro del hato.

El porcentaje de mortalidad en jóvenes y adultos es de 10 y 6 por ciento respectivamente para hatos de doble propósito bajo diferentes regímenes de ordeño en Honduras (LATINOCONSULT, 1987).

La mortalidad estimada a partir de datos obtenidos por el estudio, muestra que en un total de 133 fincas, el promedio fue de 2.2 y 4.7 por ciento para adultos y jóvenes respectivamente (IICA, 1990).

Vargas (1986), en un estudio de alternativa mejorada para el modelo de producción bovina de doble propósito para la zona de la Nueva Concepción, depto. de Escuintla, determinó un porcentaje de mortalidad para jóvenes de 1.4 ± 2.8 y de 2.8 ± 3.2 por ciento para adultos. Estos resultados pueden considerarse adecuados para una ganadería de doble propósito.

Intervalo entre partos:

El IEP encontrado en el estudio según el cuadro No. 6, fue de 440.38 días (14.4 meses); este parámetro puede considerarse como adecuado ya que se aceptan en ganadería de leche intervalos entre partos de 12 a 14 meses.

Este parámetro es mejor al compararlo con el promedio nacional hondureño de 15.6 meses (474.24 días), en hatos de doble propósito con diferentes tipos de ordeño (LATINOCONSULT, 1987).

El análisis de 461 datos registrados durante el diagnóstico dinámico de fincas en 5 parcelamientos de la Costa Sur de Guatemala, muestran una media general de 412 ± 88 días como valor de IEP. Al considerar globalmente los resultados, se encontró que el 68.8 por ciento de las vacas presentan IEP menores a 15 meses, lo cual puede calificarse de aceptable bajo las condiciones de manejo de los sistemas en estudio (IICA, 1990).

De Sa (1975), encontró que las siguientes pariciones se producen con 14 a 16 meses de intervalo, en vacas Gyr lecheras bajo un doble ordeño.

(1) Rosales (1991), determinó un IEP de 408 días, en un hato de cruce Brown Swiss x Cebú en diferentes porcentajes de sangre, bajo dos ordeños diarios y con amamantamiento restringido (1). Este dato concuerda con el de Pereira (1992), quien encontró un promedio de IEP de 408.3 días en un hato de ganado Holstein x Cebú manejado bajo condiciones tropicales.

Polastre (1986), estudiando el IEP de 571 vacas de un rebaño de vacas mestizas Holstein Negro x Cebú, entre 1965 y 1978 encontró que el IEP fue de 444.5 ± 10.6 días y que las vacas de mayor grado de sangre Holstein tendieron de modo general a presentar menores IEP los cuales ocurrieron en vacas de 8 años.

De Souza (1988), analizando 530 lactancias de 999 vacas mestizas con diferentes grados de sangre, hijas de diez toros Holstein negro, con observaciones desde el primero hasta el onceavo parto; obtuvo una media para IEP de 386.48 ± 6.38 días; ocurriendo el menor IEP en el noveno parto y el mayor en el primer parto, con cantidades de 372.31 ± 23.78 y 441.78 ± 8.76 respectivamente. También observó efecto significativo en el grupo genético 1/4 H, ya que presentó el mayor IEP, el cual fue de 421.31 ± 15.66 . También concluye que los períodos secos entre 30 y 90 días proporcionan una mejor eficiencia reproductiva al acortar el IEP.

Con el objetivo de obtener información sobre las causas de variación en la eficiencia reproductiva de vacas lecheras, en sistemas de producción de doble propósito bajo dos ordeños diarios fueron analizados los registros reproductivos de 186 vacas de alto mestizaje (7/8 Holstein negro x 1/8 Cebú). Haciéndose 504 observaciones de IEP, encontrándose una media global de 455 ± 10 días. Los IEP iniciados en verano fueron más cortos que los iniciados en invierno. Los IEP fueron más cortos en vacas de tercero y cuarto parto y más largos en vacas de primero y segundo parto (Barbosa, 1986)

(1) Rosales L. F., Comunicación personal.

CUADRO No.7
Relación entre la producción de leche y eficiencia reproductiva del hato

Producción (Kgs.)	No. vacas	Lactancia (Días)	IEP (Días)	Prod/IEP (Kg/día)	Prod/año efectivo (kg)
menor a 910.9	08	123.13	404.00	1.61	587.21
910.9-1455.7	28	197.71	442.04	2.82	1,029.15
1455.7-2000.6	44	249.27	427.32	4.20	1,532.63
2000.6-2545.5	37	274.54	433.24	5.44	1,984.10
2545.5-3090.4	24	289.75	437.00	6.49	2,368.31
3090.4-3635.2	14	308.07	495.14	6.69	2,443.05
3635.2-4180.1	04	347.75	549.25	7.08	2,584.38
4180.1-4724.9	02	349.50	417.00	11.00	4,016.02
Promedio:		267.47	450.62	5.67	2,068.11
Desv. Standard		34.19	66.24	0.82	297.59

Dentro del hato objeto del presente estudio se encontró un lote de vacas de baja producción (22 por ciento), ésta se debe a una interrupción abrupta de la lactancia como consecuencia de la muerte de sus terneros, así también a una condición corporal pre-parto deficiente como consecuencia de una pobre alimentación durante el período seco de las mismas.

En condiciones tropicales es de esperar que vacas con mayor producción de leche muestren mayores problemas reproductivos, esto fue confirmado por González (1980), quien evaluó una población de vacas cruzadas (Bos taurus x Bos indicus) de doble propósito, encontrando que las de mayor producción de leche tuvieron un intervalo parto-concepción de 141.90 días.

Machado (1981), realizó una amplia discusión de la relación negativa existente entre fertilidad y producción de leche, analizando 2,224 lactancias en un período de tres años, observando que vacas con período parto-concepción de 90 días tuvieron períodos de lactancia más cortos, así como producciones de leche por lactancia menores, en relación a vacas con períodos parto-concepción de 305 días. Sin embargo, lo más importante de resaltar en este estudio es que en vacas con períodos parto-concepción más cortos, la producción acumulada de leche durante los tres años fue superior llegando la diferencia a 1,370 kg., debido a la

obtención de un parto más en este período. Este autor concluyó que existe una correlación positiva entre mayor período parto-concepción y período de lactancia más prolongado, así como una mayor producción total; sin embargo, estas ventajas desaparecen con respecto al tiempo debido a la disminución de los partos y a una menor producción de leche acumulada.

Todas las evidencias anteriores se relacionan por una sub-alimentación y mala nutrición lo cual disminuye la fertilidad severamente como lo demuestran innumerables trabajos en el trópico.

En este sentido McClure (1972), encontró que la deficiencia de carbohidratos y energía provocaba una hipoglucemia en cuatro horas, debido a la falla de la adenohipófisis para liberar gonadotropinas y como consecuencia la actividad del ovario y útero se ve afectada.

Payne et al (1970), observaron que bajos niveles de glucosa en la sangre estaban asociados con bajos niveles de alimentación, anestros y bajas tasas de concepción.

Basado en los anteriores estudios se pudo deducir que la existencia del lote de vacas de alta producción (4 por ciento), puede deberse a la presencia de anestros los cuales provocan una prolongación en las lactancias e IEP, teniendo como consecuencia el no secado de las mismas, aumentando el nivel productivo, pero provocando una reducción de la vida útil.

La existencia del lote de vacas de alta producción mencionado anteriormente puede deberse al desbalance energético negativo así como también agregársele el efecto del amamantamiento y el encaste cebuino presente en el hato.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio y con base en los resultados obtenidos, se pueden formular las siguientes conclusiones:

1. El sistema de producción animal en la finca motivo de estudio es semi-intensivo, con la característica que la alimentación es a base de pastos de corte mejorados, alimentos terminados y gramíneas mejoradas de pastoreo.
2. El 50.31% de las vacas en producción fue encontrado entre el rango de 1,455 a 2,545 kg. de leche por lactancia y una duración de 214 ± 48.3 días de lactancia. El mayor porcentaje de vacas del hato (50.31%) se agrupó entre el rango de 417 a 473 días de intervalo entre partos. La carga animal en la finca fue de 2.03 UA/Ha.
3. Las vacas de alta producción presentan un intervalo entre partos más amplio, provocándose reducción en el número de partos dentro del hato.
4. Las limitantes biológicas identificadas en este sistema son: el mal uso del recurso forrajero de la finca y la amplitud del intervalo entre partos.
5. El sistema de registros tanto productivo como reproductivo encontrado en la finca no se aprovecha adecuadamente.

RECOMENDACIONES

1. Existe una limitada cantidad de estudios en relación al sistema de producción bovino con 2 ordeños en nuestro medio, por lo que se recomienda la realización de más investigaciones para generar datos que puedan ser utilizados en el establecimiento de este manejo.
2. El establecimiento del doble ordeño en vacas de doble propósito en Guatemala.
3. Considerar para posteriores estudios la complementación de los resultados de esta investigación con estudios económicos.
4. Demandar a las instituciones mayor apoyo técnico-financiero a productores para desarrollar un programa que involucre aspectos de investigación y transferencia de tecnología sobre la factibilidad del establecimiento del doble ordeño por pequeños productores.

RESUMEN

El presente trabajo se efectuó con el objetivo de caracterizar el sistema de producción bovina de doble propósito con dos ordeños en la aldea Los Cerritos, municipio de Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa, Guatemala.

El hato objeto del presente estudio está compuesto por 161 vacas en producción y posee una conformación racial, resultante del cruce de ganado criollo Gyr Lechero, Holstein Rojo y Holstein Negro.

El presente estudio tuvo una duración de 24 meses, iniciándose en enero de 1992 y finalizándose en el mes de diciembre de 1993.

Para analizar la información del sistema de producción bovina de doble propósito con dos ordeños, se realizaron dos fases, la primera consistió en un Diagnóstico Estático, a través del cual se obtuvo información sobre los factores endógenos y exógenos que intervienen en este sistema. La segunda fase consistió en llevar a cabo un Diagnóstico Dinámico para conocer la función e interacciones de los componentes que integran este sistema de producción.

La información fue recopilada a través de hojas de registro de producción mensual. Las visitas a la finca fueron realizadas semanalmente.

Posteriormente la información obtenida fue ordenada, tabulada y analizada por el programa computarizado SAS (Statistical Analysis System).

El sistema de producción animal en la finca motivo de estudio es semi-intensivo, con la característica que la alimentación es a base de pastos de corte mejorados, alimentos terminados y gramíneas de pastoreo mejoradas. La carga animal en la finca fue de 2.03 UA/Ha.

El 50.31% de las vacas en producción fue encontrado entre el rango de 1,455 a 2,545 kg. de leche por lactancia y una duración de 214 ± 48.3 días de lactancia; este mismo porcentaje de vacas se agrupó entre el rango de 417 a 473 días de intervalo entre partos.

Se identificaron en el sistema que las limitantes biológicas son: el mal uso de recursos forrajeros de la finca y la amplitud del intervalo entre partos, asimismo se determinó la factibilidad del establecimiento del doble ordeño en vacas de doble propósito en Guatemala.

SUMMARY

The present job was made with the main objective to characterize the Bovine System Production of Double Purpose Milking two times per day. In the village of Los Cerritos, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala.

The cattle ranch that was the focus of this investigation is composed for 161 cows in production and has a racial conformation made of the crossing of cattle Creole Gyr Lechero, Red Holstein and Black Holstein.

The present investigation took 24 months of work, starting in January 1992 and ending in December 1993.

To analyze the information of the Bovine Systema Production of Double Purpose, it was made the work in two phases; the first one was a Static Diagnostic, with this phase I collected information about the endogeno and exogeno elements that take part of this system. The second phase was a Dinamic Diagnostic to know the function and interaction of the elements that integrate the production system.

The information was compiled with register sheets of monthly production. The visits to the farm was weekly.

The information was put in order by the Statistical Analysis System (SAS).

The animal production system in the farm is semi-intensive with the characteristic that the cattle is feed basicly with pasture land, finished food and gramineous of pasture.

The animal load in the farm was of 2.03 UA/Ha.

It was found that 50.31% of the cattle in production in the rank of 1455 to 2545 kg of lactated milk. The duration 214 ± 48.3 days of lactation.

This same percentage was grouped together between the rank of 417 to 473 days of intervals between deliveries.

It was identified in the system these biological restrictions: the bad use of the pasture sources and the size of the interval between deliveries. In the other hand it was determinated the factibility of the stablishment the milking two times a day in cattle of double purpose in Guatemala.

BIBLIOGRAFIA

- AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO. OFICINA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO. 1987. Estudio agroeconómico. Guatemala. 58 p.
- ALVAREZ, F. et. al. 1979. Producción de leche y carne en el trópico húmedo. México, Banco de México, Fondo de garantía y fomento para la agricultura, ganadería y avicultura. 75 p.
- BARBOSA, P. 1986. Análisis de la 23ava; reunión anual de la sociedad Brasileña de zootecnia. Campo Grande, Brasil. p. 284
- BOTERO, R. 1989. Amamantamiento restringido en sistemas de doble propósito. Carta ganadera (Col.) 26(2):12-15.
- CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- DE ALBA, J. 1964. Reproducción y genética animal. Costa Rica, IICA. 446 p
- DE FREITAS, A. 1988. Análisis de la 25ava; reunión anual de la sociedad Brasileña de zootecnia. Vicosá, Brasil. p. 229
- DE SA, V. 1975. Lechería tropical. México, UTHEHA. 348 p.
- DE SOUZA, J.M. 1988. Análisis de la 25ava; reunión anual de la sociedad Brasileña de zootecnia. Vicosá, Brasil. p. 233
- DUKES, H.H. 1969. Fisiología de los animales domésticos. New York, E.E.U.U., Cornell University Press. p. 850-862.
- DURAN, C. 1987. Evaluación de las diferentes alternativas para el mejoramiento de la producción lechera. Revista planeamiento agropecuario. (Col.) 6(4):96-125.

- GONZALES, C. 1980. Efecto de la producción de la leche y amamantamiento sobre la actividad ovárica y comportamiento post-parto en bovinos tropicales. Grupo de investigadores de la reproducción animal en la región Zuliana. Maracaibo, Venezuela. p. 459-475.
- IICA (C.R.) 1985. Redacción de referencias bibliográficas; normas oficiales del IICA. 3 ed. rev. Costa Rica. IICA. 59 p. (Documentación e información agrícola. no.141.)
- IICA (Gua.). 1986. Caracterización de los sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 288 p.
- . 1987. Caracterización de los sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 70 p.
- . 1988. Caracterización de los sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 288 p.
- . 1988. Mejoramiento de Sistemas de Producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 119 p.
- . 1989. Caracterización de los sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 180 p.
- . 1992. Informe final del proyecto de mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 76 p.
- INCHAUSTI, D.; TAGLE, E. 1964. Explotación del ganado bovino. 4 ed. Argentina, Ateneo. 1901 p.
- INSTITUTO DE SISMOLOGÍA, VULCANOLOGÍA, METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. s.f. Tarjetas de registro del departamento de Santa Rosa.
Sin publicar.

JUERGENSON, E.M. 1977. Prácticas aprobadas en la producción de leche. México, Continental. 309 p.

KESLART, A. 1993. Investigaciones nacionales en moshavs. Informe Técnico (Israel) 13(3):47-59.

LATINOCONSULT. 1987. Convenio de asistencia técnica. Honduras, UPCA-BCIE. 15 p.

LEDIC, I. 1984. O zebu para producaó de leite. Inf. Agropec. (Bra.) 10(112):35-41.

———; FARIA, R. DE. 1986. Sistema de producción de leche del rebaño Gyr de la hacienda experimental "Getulio vargas", resultados zootécnicos de noviembre de 1984 a octubre de 1985. In Reunión anual de la sociedad brasileña de zootecnia. (23., 1986, Campo Grande, Brasil). Brasil, s. n. p 122-136.

MACHADO, H.C. 1981. Factores que influyen en la producción de leche. Universidad Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil. 22 p.

McCLURE, T.J. 1972. Glucosa en la sangre y fertilidad femenina. Res. Vet. Sci.; 11. p. 193-195.

MORALES GARZON, J. 1992. Fundamentos de alimentación, manejo y sanidad bovina. Informe Técnico (C.R.) 189(2):94-108.

PAYNE, J., DEW, S. M., MANSTON, R., FAULKS, M. 1970. Uso de una prueba de perfil metabólico en un hato lechero. New York, E.E.U.U. Vet. Rec., 87. p. 150-158.

PEREIRA, A. 1992. Generación de ganado de doble propósito con dos ordeños para "El Chaco Húmedo". Paraguay, Castillo. 213 p.

POLASTRE, R. 1986. Análisis de la 23ava; reunión anual de la sociedad Brasileña de zootecnia. Campo Grande, Brasil. p 283

- PRADA, N. 1979. Programa del cruzamiento lechero en Cuba. Panamá, Panamá, ALPA. v 14, p 163-167.
- PRESTON, T.; UGARTE, J. 1975. Efectos sobre la producción de leche, comportamiento reproductivo e incidencia de mastitis clínica a través de la lactancia. *Revista cubana de ciencias* 9(1):17-27
- SOLANO, R. 1981. Ganado bovino de doble propósito. Guatemala, ICTA-CATIE. 43 p.
- SIMMONS, C.; TARANO, J.M.; PINTO, J.M. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 360 p.
- STONAKER, H.; DURAN, C.; DURAN, C.V. 1972. The foundation in the Colombian subtropic of a new dual purpose breed the Lucerna. Bogota, Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario. s.p.
- VARGAS, H. E. 1986. Modelo de producción bovina de doble propósito para la Nueva Concepción, departamento de Escuintla. Guatemala, ICTA. 36 p.

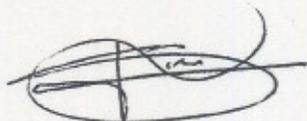
ANEXO

Fórmulas utilizadas en el estudio:

PARAMETRO	FORMULA
-Producción total / vaca	$\frac{\text{Prod. total en finca}}{\text{No. vacas en producción}}$
-Producción / año efectivo	$\frac{(\text{Prod. durante largo de lactancia}) \times 365}{\text{IEP}}$
-Producción / Ha. / año	$\frac{\text{Prod. total en finca}}{\text{No. Has.}}$
-Producción / IEP	$\frac{\text{Prod. / largo lactancia}}{\text{IEP}}$
-Porcentaje de vacas en ordeño	$\frac{\text{Vacas en ordeño}}{\text{Total hembras adultas}} \times 100$
-Porcentaje de vaca secas	100 - % de vacas en ordeño
-Porcentaje de natalidad	$\frac{\text{Nacimientos}}{\text{Hembras adultas}} \times 100$
-Porcentaje de mortalidad	$\frac{\text{No. de jóvenes muertos}}{\text{No. de jóvenes nacidos}} \times 100$
-Intervalo entre partos	Parto anterior - Fecha último parto



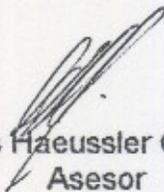
P. Agr. Carlos René Alburez Artiga



Lic. Carlos Saavedra Velez
Asesor Principal

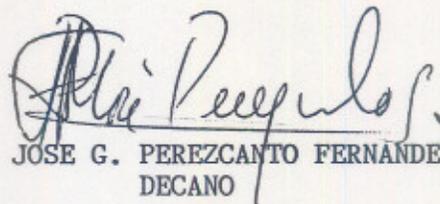


Lic. Hugo Peñate Moguel
Asesor



Lic. Carlos Haeussler Coronado
Asesor

IMPRIMASE:



DR. JOSÉ G. PEREZCANTO FERNÁNDEZ
DECANO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

