

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Productividad y costos de un hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Erick de la Roca Garavito

Honduras
Diciembre, 2003

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

Erick de la Roca Garavito

Honduras
Diciembre, 2003

Productividad y costos de un hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala

presentado por:

Erick de la Roca Garavito

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

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

John J. Hincapié, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador de área temática

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios, por quererme tanto, darme sabiduría y discernimiento en todas las actividades que realicé en el transcurso de mi vida Zamorana.

A mi alma mater, la Escuela Agrícola Panamericana, por haberme formado como un Ingeniero Agrónomo durante estos cuatro años.

A mi padre, Héctor Federico de la Roca Pérez (Q.E.P.D), a quien quiero tanto y es una inspiración para mí.

A mi madre, Rosalinda Garavito de De la Roca, quien me apoyó y me dirigió en todo sentido, siendo un ejemplo para mí.

A mis hermanos, Blanca Rosa y German Federico, quienes siempre me tendieron la mano en cualquier situación.

A mis colegas, la clase STIGMA 03 y en especial a los chapines, quienes estuvieron siempre conmigo, en las buenas y en las malas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme abierto las puertas del camino para realizar mis estudios en la Escuela Agrícola Panamericana.

A los señores del Consejo Directivo del Fideicomiso del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala y a la Escuela Agrícola Panamericana, por haberme dado la posibilidad de realizar mis estudios en Zamorano.

Al Dr. Miguel Vélez, Dr. John J. Hincapié, Dr. Isidro Matamoros y Lic. Oscar Sanabria, por haberme asesorado en el desarrollo del trabajo de tesis, y a todos los catedráticos de Zamorano, por instruirnos en nuestra carrera.

A Silvia de Benavente y Edgar Barillas, por su apoyo en el desarrollo de mis prácticas profesionales.

A Don José Luis Valdés y Don Carlos Knebusch, por haberme permitido realizar mis prácticas profesionales en el área de mi interés y por haberme brindado su amistad y confianza.

A Haroldo Echeverría, Carlos Arturo De León y Walter Pineda por haberme guiado y asesorado en el desempeño de mi trabajo de tesis.

A Don Tulio, Rodrigo, Jorge, Nehemías, Doña Mencha, Calin, Doña Meli, Patty, Manuel, Raymundo, Abelino, Arnoldo, Don Miguel, Güicho, Nacho, Don Jorge, Doña Vitelia, Vitelio, Otto Chivir, Otto, Rogelio, Checha, Paco y Edilio, por su inigualable amistad.

A mis colegas Manuel, Damián, César Enrique, César Antonio, Julio, Iván, Rubén, Joel, Rodrigo, Luis Javier, Oscar, Marlen, Sonia, Sindy, Juan Luis, Arnulfo, Ivanna, Rodrigo Castro, Pedro Pablo y Ulises, por su apoyo incondicional y su verdadera amistad.

A mis amigos, Alfredo, Alejandro, Fabrice, Manuel, Rodil, César, Jairo, Víctor, Gerson, Luis Pedro, Miguel, Juan Pablo, Delia, Ixchel, Juan Leonel, Jorge Iván, Carol y Juanita, por su amistad y apoyo.

RESUMEN

de la Roca Garavito, E. 2003. Productividad y costos de un hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 19 p.

El objetivo del estudio fue la determinación de los parámetros productivos y reproductivos, así como de los costos de un hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala. Se usaron los registros de la finca entre 1996 y 2002. Para el análisis económico se utilizó el programa Zamoleche de Zamorano. El ganado es el cruzamiento de Brahman, Holstein, Jersey y Hereford. El promedio de producción de 23,588 datos (vaca/mes) fue de 6.3 L/vaca/día, equivalentes a 1,673 L/lactancia de 277 días. La edad promedio al primer parto fue de 31 meses y el intervalo entre partos de 417 días. El porcentaje de preñez (vacas preñadas/vacas servidas) fue de 89.8% y 2.16 servicios por concepción. El costo promedio por litro de leche fue de \$0.19, con una rentabilidad de 16.54%. Los cruzamientos con mayor proporción de sangre Holstein tienen las mayores producciones. El hato aumentó de 295 a 381 vacas en ordeño (397 a 523 vacas en total). Debido a la expansión del hato hay un alto porcentaje de vacas de primeros partos, lo cual explica el elevado intervalo entre partos.

Palabras clave: Doble propósito, productividad, parámetros productivos, parámetros reproductivos, rentabilidad.

Abelino Pitty, Ph.D.

CONTENIDO

Portadilla	i
Autoría.....	ii
Página de Firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen	vi
Contenido	vii
Índice de Cuadros.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
DESCRIPCIÓN DE LA FINCA	2
Localización	2
Extensión	2
Pastos y alimentación	2
Manejo reproductivo	2
Manejo de terneros	3
Conformación del hato	3
Ordeño	3
REGISTROS	4
VARIABLES A MEDIR.....	4
Parámetros productivos	4
Parámetros reproductivos	4
Parámetros económicos	4
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
PARÁMETROS PRODUCTIVOS	5
Composición del hato	5
Producción/vaca/día	5
Producción/vaca/lactancia	7
Duración de lactancia	7
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	9
Edad al primer parto	9
Intervalo entre partos.....	10
Días abiertos	11
Servicios por concepción.....	11
Porcentaje de preñez.....	11
ANÁLISIS ECONÓMICO.....	12

CONCLUSIONES	16
RECOMENDACIONES	17
BIBLIOGRAFÍA	18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Cruzamientos en ordeño	3
2. Composición del hato	5
3. Parámetros productivos del hato de doble propósito.....	5
4. Producción promedio por mes.....	6
5. Producción promedio por cruzamiento	6
6. Producción por lactancia según el mes de parto.....	7
7. Producción y duración de la lactancia según el número de parto	8
8. Duración de lactancia promedio por cruzamiento.....	8
9. Parámetros reproductivos	9
10. Edad promedio al primer parto según el cruzamiento.....	9
11. Intervalo entre partos y días abiertos promedio por cruzamiento	10
12. Intervalo entre partos promedio por número de lactancia	11
13. Descripción de ingresos.....	13
14. Descripción de costos	14
15. Margen bruto y rentabilidad	15

INTRODUCCIÓN

En América tropical los hatos bovinos de doble propósito constituyen el rubro más importante de la actividad ganadera. Son indispensables para satisfacer las necesidades de la población humana, al proveer leche y carne y en términos económicos y sociales, son de gran importancia por la generación de capital y trabajo (González, 2001).

En Guatemala representan el 96% de todos los hatos ganaderos (MAGA/UPIE, 2000). En Colombia, debido a la ventaja comparativa que han tenido las lecherías de doble propósito en comparación con las lecherías especializadas de los altiplanos, se puede pensar que estos sistemas se convertirán en el sistema dominante de producción de leche (Arango *et al.*, 1989). Por su importancia, es preciso aumentar la eficiencia, técnica y económica de este sistema de producción. Para ello, la determinación de los parámetros productivos y reproductivos es una herramienta de suma importancia, ya que son claves para determinar la productividad del hato; igualmente el análisis de los costos de producción, es necesario para evaluar la rentabilidad del hato y asegurar su futuro.

La mejora del comportamiento productivo y reproductivo de los bovinos de doble propósito en el trópico es una tarea prioritaria, pero también compleja, debido a que es la manifestación biológica final de una serie de causas interactuantes, en la cual intervienen factores climáticos, genéticos, nutricionales, sanitarios, de manejo y gerenciales (González, 2001).

En un hato lechero de ganado de doble propósito localizado en la costa sur de Guatemala, se evaluó la productividad y se realizó un análisis económico de la gestión de 1996 a 2002.

MATERIALES Y MÉTODOS

DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

Localización

La finca se encuentra ubicada en el Km. 93 carretera al Puerto Quetzal en el Pacífico, Departamento de Escuintla, Guatemala, a una elevación de 10 msnm, con una precipitación promedio anual de 1,800 mm y una temperatura media de 28°C.

Extensión

La finca destina para el ganado lechero 203 ha de potreros que se manejan en rotaciones, existiendo un total de 69 potreros cuyo tamaño varía entre 1.96 y 5.25 ha. El ganado recibe agua de pozo que se distribuye con tanques móviles en los potreros por donde van rotando los animales.

Pastos y alimentación

Los potreros están sembrados de pasto Pangola (*Digitaria eriantha*) y se manejan en una rotación de 36 días con ocupación de 0.5, 1 a 1.5 días dependiendo del tamaño del potrero. La carga es de 2.74 U.A./ha. En verano, las vacas son suplementadas con ensilaje de maíz. Actualmente se está evaluando la implementación de riego en los potreros para sustituir el ensilaje. Durante el ordeño todas las vacas reciben un suplemento a base de melaza-urea y sales minerales, las vacas de primer parto reciben además un concentrado elaborado en la finca.

Manejo reproductivo

En la finca se rotan las razas Brahman, Holstein, Jersey y Hereford, existiendo un total de 8 cruzamientos diferentes en ordeño que se listan en el Cuadro 1. Además hay un grupo de animales cuyo encaste no se puede identificar y que se clasifican como cruzamiento 0. Se usa inseminación artificial para la mayoría de casos. Las novillas entran a monta en promedio a los 25 meses de edad.

Cuadro 1. Cruzamientos en ordeño.

Cruzamiento	%Brahman	%Holstein	%Jersey	%Hereford
Ho50 Br50	50	50		
Ho50 Br38 He12	38	50		12
Br75 Ho25	75	25		
Ho56 Br44	44	56		
Je50 Br38 Ho12	38	12	50	
Ho62 Br38	38	62		
Ho75 Br25	25	75		
Je50 Ho25 Br25	25	25	50	

Ho = Holstein; Je = Jersey; Br = Brahman; He = Hereford

Manejo de terneros

Debido al uso de la raza Brahman, la presencia del ternero es necesaria al momento del ordeño, aunque por regla general se impide que el ternero tenga contacto directo con la ubre de la vaca. El ternero se mantiene con la madre ocho días después de nacido, es tatuado con un número correlativo en el año (oreja derecha) y el número de la madre (oreja izquierda) y es vacunado contra Neumoenteritis. Posteriormente la vaca entra a ordeño y el ternero a la sección de terneros; en la que son manejados en tres lotes: de ocho días a dos meses, de dos a cuatro meses y de cuatro al destete a los siete meses. En los tres lotes se tienen machos y hembras juntos. Cuando los terneros pasan del primero al segundo lote, son descornados, marcados y vacunados con una vacuna múltiple que contiene varias sepas de *Chlostridium spp* (Fortress 8®).

Cuando pasan al tercer lote, son marcados con su número correlativo, raza, mes de nacimiento y año de nacimiento. Las hembras son vacunadas contra Brucelosis y a los machos se les pone un implante hormonal a menos de que se escojan como reproductores.

Los terneros del primer lote son alimentados con un concentrado comercial para terneros y sales minerales; los del segundo lote con un concentrado comercial y un concentrado elaborado en la finca más heno de Pangola y sales minerales; los del tercer lote son alimentados con un concentrado elaborado en la finca y pastoreados en potreros de Pangola, siempre con suplemento de sales minerales.

Conformación del hato

En los últimos años, el hato ha experimentado un fuerte crecimiento, de 397 vacas totales y 295 en ordeño en 1996/97 a 686 y 533 respectivamente en 2002/03; de las 686 vacas el 42.57% son de primer parto.

Ordeño

El ordeño se realiza dos veces al día en una sala tipo espina de pescado modificada para permitir la presencia del ternero. La producción promedio es de 6.3 litros/vaca/día. La leche es almacenada en un tanque enfriado a 4°C. Después del

ordeño, la vaca pasa a un corral en dónde se permite mamar al ternero, al cual se le deja poco menos de un cuarto de la ubre. En la época seca, la vaca es alimentada con ensilaje de maíz.

Todo el equipo de ordeño, así como el tanque enfriador, es desinfectado con detergentes alcalinos, ácidos y sanitizantes. El equipo es lavado después del ordeño, éste se repite automáticamente cada media hora, hasta iniciar el siguiente ordeño, así se ha logrado obtener leche con una calidad tipo A (<300,000 UFC/ml leche).

REGISTROS

Actualmente, la finca lleva los registros en el programa VAMPP. Además, la mayoría de los datos estaban tabulados en hojas electrónicas que contenían bastante información histórica de la producción de la finca.

Para el análisis de parámetros productivos y económicos se dispuso de información de 1996 a 2002, para el de los parámetros reproductivos desde enero de 2002 hasta abril del 2003.

VARIABLES A MEDIR

Se determinaron las siguientes variables:

Parámetros productivos: a) Producción/vaca/día y vaca/lactancia. b) Días en lactancia. c) Composición del hato (vacas en lactancia y secas).

Parámetros reproductivos: a) Edad al primer parto (EPP), este indicador refleja el manejo de las novillas; solamente se dispuso de los datos de las vacas jóvenes (1° y 2° parto). b) Intervalo entre partos (IEP). c) Días abiertos (DA), es un indicador de la eficiencia de la cruce, es el número de días promedio entre el parto y la preñez de un animal. d) Servicios por concepción (S/C), refleja la eficiencia de la monta o inseminación del animal; es el resultado del total de servicios efectuados sobre el número de vacas preñadas. e) Porcentaje de preñez, se calcula usando todas las vacas preñadas en un determinado período más las que tienen más de 56 días desde el último servicio (no retorno a celo).

Parámetros económicos: Se utilizó el programa Zamoleche de la E.A.P., con el cual se generan indicadores como: a) Costo por litro de leche. b) Margen bruto. c) Rentabilidad de la explotación. No se tuvo acceso a alguna información económica como lo son los activos fijos de la finca, por lo cual, los resultados son limitados.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de variables se usó el programa “Statistical Package for the Social Science” (SPSS) versión 10.0. Se realizaron análisis de varianza y separaciones de media con una probabilidad de $P < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PARAMETROS PRODUCTIVOS.

Composición del hato

En el período enero a abril de 2003 se tuvo un promedio de 686 vacas, de ellas 77.7% en ordeño (Cuadro 2). Se trata de un hato joven, ya que el 43% del hato está compuesto por vacas de primer parto, lo cual se debe a que el hato está en expansión.

Cuadro 2. Composición del hato en el período enero a abril de 2003.

	En Ordeño	%	Secas	%	TOTAL	%
Vacas de 1er. Parto	224	32.65	68	9.91	292	42.57
Vacas	309	45.05	85	12.39	394	57.43
TOTAL	533	77.7	153	22.3	686	100

En el Cuadro 3 se resumen los parámetros productivos de la finca. Éstos son datos de promedios diarios por vaca por año por mes, por lo cual, hay más datos para la producción diaria que para la producción por lactancia.

Cuadro 3. Parámetros productivos del hato de doble propósito, promedio enero 1996 a septiembre 2002.

Parámetro	N	Media	D.E.
Producción /vaca/día (litros)	23,588	6.3	2.99
Producción/vaca/lactancia (litros)	2,696	1,673	891.27
Duración de lactancia (días)	812	277	98.13

D.E. = Desviación Estándar

Producción/vaca/día

En el período enero 1996 a septiembre 2002, la producción diaria promedio fue de 6.3 litros por vaca (Cuadro 4), que se obtiene exclusivamente del forraje (pasto y ensilaje). De diciembre a febrero la producción es mayor, lo que se atribuye a que existen temperaturas más bajas; igualmente de junio a septiembre hay un aumento en la producción (Cuadro 4), que se atribuye a que por ser época lluviosa aumenta la cantidad de pasto. Los cruzamientos Ho75 Br25 y Je50 Br38 Ho12 son los que presentan mejores promedios diarios de producción (Cuadro 5).

Cuadro 4. Producción promedio por mes de enero 1996 a septiembre 2002.

Mes	N	Litros / día	D.E.
Enero	1936	6.30 a	2.73
Febrero	1907	6.60 be	2.75
Marzo	1949	6.27 a	2.73
Abril	1987	5.88 c	2.53
Mayo	2066	5.78 c	2.51
Junio	2100	6.28 a	2.62
Julio	2096	6.40 ae	2.74
Agosto	2123	6.41 ae	2.70
Septiembre	2135	6.10 d	2.64
Octubre	1668	6.25 ad	2.94
Noviembre	1776	6.37 ae	2.87
Diciembre	1845	6.54 e	2.80
Total	23588	6.26	2.72

Valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$).

D.E. = Desviación Estándar

Cuadro 5. Producción promedio por cruzamiento de enero 1996 a septiembre 2002.

Cruzamiento	Diaria			Lactancia		
	N	Litros	D.E.	N	Litros	D.E.
Ho75 Br 25	2772	6.66 d	2.57	288	1954 c	971.28
Je50 Br38 Ho12	139	6.56 bd	2.23	17	1638 beg	1168.71
Ho56 Br44	2348	6.55 bc	2.94	262	1795 b	923.66
Ho50 Br50	13793	6.46 bce	2.78	1511	1799 b	865.15
Je50 Ho25 Br25	254	5.95 e	2.19	32	1442 fg	761.47
Ho62 Br38	138	5.91 cef	2.10	25	996 d	703.80
Ho50 Br38 He12	643	5.66 f	1.99	86	1293 def	645.87
Br75 Ho25	2956	5.11 a	2.29	407	1141 ad	677.61
0	464	5.01 a	2.29	61	1167 adf	726.65
Total	23588	6.26	2.72	2696	1673.18	891.27

Columnas con valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$).

D.E. = Desviación Estándar

Producción/vaca/lactancia

La producción promedio por lactancia fue de 1,673 litros. Eduardo *et al.* (1994), encontraron producciones de 1,493 litros en 280 días de lactancia, con ganado mestizo de Pardo Suizo, Cebú, Holstein e indefinido, en el sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. Las vacas paridas de octubre a febrero presentan las mejores producciones por lactancia (Cuadro 6), lo cual se atribuye a que paren cuando el clima es más fresco y permite un mayor consumo de alimento. Contrario a lo citado por Alvarado *et al.* (2003), en Colombia, quienes encontraron que las vacas que iniciaron su lactancia en época de transición verano-invierno (abril-julio) obtuvieron mayores producciones de leche que las que empezaron lactancia en época seca (diciembre-marzo).

La producción/lactancia aumenta ($P<0.05$) del primero al segundo parto, manteniendo esta producción hasta el séptimo y disminuyendo desde el octavo en adelante (Cuadro 7).

Cuadro 6. Producción por lactancia según el mes de parto, promedio enero 1996 a septiembre 2002.

Mes de parto	N	Litros	D.E.
Enero	245	1807 a	850.29
Febrero	160	1742 ab	796.03
Marzo	208	1640 bceg	930.84
Abril	209	1657 ac	836.71
Mayo	264	1690 abd	876.97
Junio	209	1575 bcf	963.63
Julio	202	1493 c	969.48
Agosto	204	1549 cd	963.32
Septiembre	250	1603 bce	1026.15
Octubre	213	1769 ae	844.60
Noviembre	301	1722 aef	803.70
Diciembre	231	1789 ag	764.73
Total	2696	1673	891.27

Valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P<0.05$)

D.E. = Desviación Estándar

Duración de lactancia

La duración promedio de la lactancia es de 277 días, Luiz y de Mataos (1992), consideran que un promedio de 255 días es adecuado para este tipo de lecherías, con un rango entre 173 y 291 días. Por otra parte, Alvarado *et al.* (2003), encontraron en Valle Medio del Sinu, Colombia, en cruzamientos 1/2Holstein y 1/2Costeño con Cuernos, lactancias de 224 días y en cruzamientos de 3/4Holstein y 1/4Costeño con Cuernos, de 267 días, con producciones de 1,756 y 1,944 litros respectivamente.

El cruzamiento Ho75 Br25 tuvo las lactancias más largas, lo que se reflejó en la mayor producción total por lactancias (Cuadro 8). La duración de la lactancia está también afectada por el número de partos de la vaca, observándose una disminución cuando aumenta el número de partos (Cuadro 7).

Cuadro 7. Producción y duración de la lactancia según el número de parto, promedio enero 1996 a septiembre 2002.

Número de parto	Producción			Duración		
	N	Litros	D.E.	N	Días	D.E.
1	953	1631 acd	867.35	299	314 a	107
2	502	1742 bc	859.25	122	290 b	100
3	370	1709 cd	889.42	97	261 c	85
4	263	1714 cd	968.57	61	249 cd	84
5	196	1652 cd	957.54	44	235 cd	66
6	145	1730 cd	983.62	55	227 d	74
7	96	1763 c	817.30	38	244 cd	64
8	71	1570 cd	871.37	30	255 bcd	69
9	47	1490 cd	878.90	29	227 cd	67
10	52	1392 d	771.62	37	231 cd	74
Total	2695	1673	891.30	812	277	98

Columnas con valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$).
D.E. = Desviación Estándar

Cuadro 8. Duración de lactancia promedio por cruzamiento, promedio enero 2000 a marzo de 2003.

Cruzamiento	N	Días	D.E.
Ho75 Br 25	156	345 d	102
Ho50 Br38 He12	56	298 c	94
Je50 Br38 Ho12	14	293 acd	102
Ho56 Br44	81	283 c	85
Je50 Ho25 Br25	22	277 ac	108
Ho62 Br38	7	263 abc	89
Ho50 Br50	352	261 a	80
0	19	229 ab	114
Br75 Ho25	100	211 b	91
Total	812	277	98

Valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$)
D.E. = Desviación Estándar

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

Edad al primer parto (EPP)

La edad encontrada fue de 31.5 meses (Cuadro 9), que está dentro del rango citado por Gonzáles (2001) para el trópico, de 30-32 meses. Durán (2001), encontró en cruzamientos 1/2Holstein 1/2Brahman y 3/4Holstein 1/4Brahman edades de 30.6 y 35.8 meses al primer parto respectivamente. Este parámetro está íntimamente relacionado a la edad al primer estro, el cual depende del manejo y la alimentación de la novilla en crecimiento. Alvarado *et al.* (2003), citan experimentos realizados en la India con las razas Red Sindi y Sahiwal, que demostraron que la edad al primer estro podía reducirse de 26 a 21 meses mejorando el nivel nutritivo. Los cruzamientos Je50 Br38 Ho12, Ho50 Br50 y Ho50 Br38 He12 son los que presentan la mayor precocidad (Cuadro 10). Los cruzamientos Br75 Ho25 y Ho75 Br25 tienen la mayor EPP.

Cuadro 9. Parámetros reproductivos, promedio enero 2002 a abril 2003.

Parámetro	Finca Sevilla	Valores Óptimos*
Edad al primer parto (EPP; meses)	31.47 (\pm 4.33)	30-32
Intervalo entre partos (IEP; días)	417 (\pm 80)	360-390
Días abiertos (DA; días)	138 (\pm 72)	100-125
Servicios por concepción (S/C)	2.16 (\pm 0.51)	1.7-2.5
Preñez (%)	89.83 (\pm 8.58)	>55

*Fuente: Gonzáles, 2001; Hincapié *et al.* (2003)

Cuadro 10. Edad promedio al primer parto según el cruzamiento, promedio enero 2002 a abril 2003.

Cruzamiento	N	Meses	D.E.
Je50 Br38 Ho12	27	29.39 b	2.82
Ho50 Br50	135	29.64 b	4.41
Ho50 Br38 He12	97	29.72 b	3.67
Je50 Ho25 Br25	38	30.11 bd	3.69
Ho62 Br38	29	31.46 cd	3.77
Ho56 Br44	29	31.87 c	3.03
0	10	32.69 acd	3.88
Ho75 Br 25	151	34.01 a	3.76
Br75 Ho25	28	35.18 a	3.99
Total	551	31.47	4.33

Valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$).

Intervalo entre partos (IEP)

El intervalo entre partos promedio de 417 días es mayor al sugerido por Etgen y Reaves (1985), de 360 a 390 días, pero está dentro del rango propuesto por Luiz y de Matos (1992), quienes consideran que un promedio satisfactorio para ganaderías de doble propósito es de 430 días. Por otra parte, Durán (2001), encontró en cruzamientos 1/2Holstein 1/2Brahman y 3/4Holstein 1/4Brahman valores de 375 y 453 días respectivamente.

Los cruzamientos Ho50 Br50 y Br75 Ho25 son los que presentan menor intervalo entre partos ($P < 0.05$) (Cuadro 11), es decir que la raza Brahman reduce el IEP debido a su mayor adaptabilidad al trópico. El intervalo entre partos influencia la distribución de las vacas en los diferentes estadios de lactación; se supone que aquellas vacas que se encuentran en la primera mitad de la lactación son las de mayor retorno económico y que los intervalos entre partos largos reducen la producción por lactación y por vida (González, 2001). El número de lactancia afecta el IEP, los mejores IEP se encuentran en la vida media-adulta del animal (lactancias 4-10), siendo las primeras lactancias (1-3), las que presentan mayores IEP (Cuadro 12).

Cuadro 11. Intervalo entre partos y días abiertos promedio por cruzamiento, promedio de enero 2002 a abril 2003.

Cruzamiento	Días Abiertos			Intervalo entre partos		
	N	Días	D.E.	N	Días	D.E.
Ho50 Br50	815	121 a	71	259	395 a	68
Br75 Ho25	159	124 a	65	65	402 ab	58
Ho62 Br38	41	156 ed	55	6	405 abc	55
0	26	120 ac	40	14	408 abd	63
Je50 Ho25 Br25	52	150 ed	67	13	421 abc	72
Ho56 Br44	177	140 ce	59	68	421 bd	77
Je50 Br38 Ho12	46	145 ce	59	9	433 abc	56
Ho50 Br38 He12	192	150 e	70	39	434 cd	76
Ho75 Br25	393	171 d	74	109	469 c	102
Total	1913	138	72	587	417	80

Columnas con valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$).
D.E. = Desviación Estándar

Cuadro 12. Intervalo entre partos promedio por número de lactancia, promedio enero 2002 a abril 2003.

Número de lactancia	N	Días	D.E.
2	208	451 a	92
3	96	432 a	81
4	81	387 b	54
5	41	400 b	59
6	38	386 b	63
7	33	375 b	57
8	36	391 b	61
9	19	390 b	41
10	35	382 b	58
Total	587	417	80

Valores con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$).

D.E. = Desviación Estándar

Días abiertos (DA)

El número de días abiertos fue de 138, mayor a lo recomendado por Ávila (1984), de 90 a 100 días y por Gonzáles (2001) de 100-125 días. El valor encontrado puede atribuirse al alto porcentaje de vacas de primer parto en el hato, ya que en éstas el número de DA es más largo que en vacas adultas (De Llorens, citado por Matamoros, 2001). Asumiendo que cada día vacío cuesta entre \$1.00 y \$3.00, se puede estimar las pérdidas causadas por un intervalo de DA demasiado largo (González, 2001). Al igual que en el IEP, los cruzamientos Ho50 Br50 y Br75 Ho25 son los que poseen un menor intervalo de DA (Cuadro 11).

Servicios por Concepción (S/C)

El número de servicios por concepción, fue de 2.16, que está dentro del rango sugerido por Hincapié *et al.* (2003), de 1.7 a 2.5. Durán (2001), encontró en cruzamientos 1/2Holstein 1/2Brahman y 3/4Holstein 1/4Brahman valores de 1.8 y 2.3 servicios por concepción respectivamente. Las vacas más viejas necesitan más servicios por concepción, las novillas quedan generalmente preñadas al primer servicio (González, 2001). Una de las causas de un elevado número de S/C es probablemente la mala detección de celos.

Porcentaje de Preñez

El porcentaje de preñez fue de 89.83 %, que es superior al mínimo sugerido por Gonzáles (2001) de 55%. Hoogesteijn (1996), encontró en un rebaño Brahman registrado en Venezuela, un porcentaje de preñez de 84%, lo cual es muy satisfactorio para condiciones tropicales.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Los ingresos de la explotación se originan por venta de leche, venta de carne (vacas de descarte, terneros destetados), y por cambios en el valor del inventario de ganado, aunque este último no es efectivo mientras no se disponga de los animales.

El costo total de producción, incluye los costos directos más la depreciación y los intereses sobre activos. El costo por litro, se puede analizar desde dos puntos de vista: como costo total de la explotación o como costo directo de la explotación puramente lechera. El costo total por litro se obtiene al restarle a los costos totales, la venta de carne y el diferencial de inventario de ganado, dividido por el total de leche vendida. El costo directo por litro se obtiene dividiendo los gastos directos por el número de litros vendidos. Estos costos son comparados con los precios de venta de la leche. Los costos de producción de carne, están incluidos dentro de los costos de producción de leche, ya que la carne producida (terneros destetados y vacas descartadas) son parte de la operación lechera.

Para el análisis de la rentabilidad de la explotación, se trabajó con el margen bruto del total de la explotación, que es la diferencia entre el total de los ingresos y los costos directos. La rentabilidad se obtiene al dividir el ingreso neto (margen bruto menos depreciaciones) entre el total de activos promedio.

El costo promedio por litro fue de \$0.19 y el precio promedio por litro durante este período de \$0.32 (Cuadro 15), obteniéndose un margen bruto (incluyendo únicamente el ingreso por venta de leche) por litro de leche de \$0.13. Rivas y Holmann (2002), encontraron en hatos colombianos costos por litro de leche de \$0.19 en 1998 y \$0.16 en 2000, obteniendo rentabilidades de 4.2 y 2.7% respectivamente. Por otra parte el margen bruto total (incluyendo ventas de carne y el diferencial de ganado) fue de \$183,807 obteniéndose un margen bruto por litro de leche de \$0.27 (Cuadro 15). La rentabilidad promedio en el período 1996-2002 fue de 16.54% (Cuadro 15). Esta es una rentabilidad bruta, ya que no toma en cuenta la inflación correspondiente a cada ciclo. Rivas y Holmann (2002), encontraron en hatos colombianos de 337 vacas una rentabilidad de 6%, con tendencia a aumentar según el aumento en número de vacas, y costos de \$0.13/litro de leche. La rentabilidad varió especialmente en los períodos 99-2000 y 2001-2002, debido a un aumento en el inventario de ganado (84% y 92% respectivamente), por expansión del hato, lo cual ocasionó un mayor margen bruto de la explotación. Los costos no aumentaron en la misma magnitud en estos períodos, debido a que en su mayoría, el aumento se debe a novillas, y éstas permanecen la totalidad de su tiempo en potrero.

Cuadro 13. Descripción de ingresos (\$).

Descripción	Período					
	96-97	97-98	98-99	99-2000	2000-2001	2001-2002
Unidades animales*	628	624	641	760	729	970
Vacas en ordeño	295	261	227	303	274	381
Vacas totales	397	383	390	465	443	523
Unidades Ganaderas (Ha)+	147	148.4	160.3	184.8	200.2	242.2
Leche vendida, litros	542,772	528,938	491,220	688,081	690,850	944,451
INGRESOS						
Venta de leche, \$	180,357	175,305	159,741	216,241	216,998	296,997
Ventas netas de carne, \$	88,160	75,574	76,277	91,869	85,170	104,115
Diferencia inventario ganado, \$	7,680	25,585	25,127	157,989	20,547	234,808
TOTAL INGRESOS, \$	276,196	276,465	261,145	466,099	322,714	635,921

*Equivalentes a una vaca adulta. Factores de ajuste: Vaquillas (0.75), Terneros (0.35), Toros (1.5).

+Unidad Ganadera = 1 ha.

Cuadro 14. Descripción de costos (\$).

Descripción	Período					
	96-97	97-98	98-99	99-2000	2000-2001	2001-2002
GASTOS DIRECTOS, \$						
Forrajes Groseros	28,168	47,345	35,035	47,395	50,579	68,567
Suplementación	38,155	33,208	41,398	33,597	38,066	82,469
Salud animal y reproducción	7,640	8,930	18,873	28,738	15,407	37,339
Ordeño	5,045	11,272	7,571	23,816	25,406	39,454
Mano de obra	42,256	38,424	26,713	35,476	39,963	70,388
Varios	15,511	22,754	23,187	12,949	14,974	19,630
TOTAL GASTOS DIRECTOS, \$	136,775	161,934	152,777	181,970	184,395	317,846
Depreciaciones, \$	26,472	24,128	21,709	21,709	21,653	21,244
Intereses sobre activos, \$	55,661	55,534	56,808	66,920	64,548	85,919
COSTO TOTAL PRODUCCION, \$	218,908	241,595	231,294	270,599	270,595	425,010

Cuadro 15. Margen bruto y rentabilidad (\$).

Descripción	Período					
	96-97	97-98	98-99	99-2000	2000-2001	2001-2002
Costo/L de leche vendida (Total de la producción), \$ ¹	0.23	0.27	0.26	0.03	0.24	0.09
Precio/L de leche (directo), \$	0.33	0.33	0.33	0.31	0.31	0.31
MARGEN BRUTO TOTAL, \$	139,421	114,531	108,367	284,128	138,320	318,075
Margen bruto/ha ganadera	948	772	676	1,538	691	1,313
Margen bruto/L de leche vendida	0.26	0.22	0.22	0.41	0.20	0.34
Margen bruto/vaca total	351	299	278	611	312	608
Total de Activos Promedio	839,522	828,301	831,380	960,208	930,477	1,206,693
RENTABILIDAD (%)	13.45	10.91	10.42	27.33	12.54	24.6
Tasa de Cambio (USD 1.00 = Q)	6.38	7	7.78	7.78	7.8	7.95

¹ Costo total de la producción menos ingreso por venta de carne y diferencia de inventario de ganado.

CONCLUSIONES

La explotación generó en promedio una rentabilidad de 16.54%.

La producción/vaca es baja con 5.11 litros en 1996 y 6.9 litros en 2002.

La producción/ha/año es baja con 3,692 litros en 1996 y 3,900 litros en 2002.

Por expansión del hato hay bastantes vacas de primer parto y el IEP es elevado.

La producción aumentó con la proporción de sangre Holstein.

RECOMENDACIONES

Enfocar la producción hacia animales con 3/4 sangre de raza lechera, ya que pueden ser ordeñadas sin ternero, lo que facilitaría el manejo.

Aumentar la detección de celos, para poder así reducir el intervalo entre partos y por ende, el costo reproductivo.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, L., Pardo, O., Sánchez, J. 2003. Evaluación de leche y/o carne de diferentes grupos raciales en el bajo trópico Colombiano, Ecosistema Valle Medio del Sinu. Disponible en: www.turipana.org.co/evaluacion.htm En línea. Consultado el 3 de Octubre de 2003.

Arango, L., Charry, A., Vera, R. 1989. Panorama de la ganadería de doble propósito en la América Tropical. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Apartado Aéreo 151123 El Dorado Bogotá, Colombia. 309 p.

Ávila, S. 1984. Producción intensiva de ganado lechero. Compañía editorial Continental, S.A. de C.V. México, D.F. 323 p.

Durán, F. 2001. Experiencias en sistemas de producción doble propósito en el Norte del Valle del Cauca. Disponible en: www.corpoica.org.co/sitiocorpoica En línea. Consultado el 3 de Octubre de 2003.

Eduardo, A., Noguera, A., Abren, O, Azocar, R., Acosta, R. 1994. Comportamiento productivo de un rebaño mestizo indefinido en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. Disponible en: www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo En línea. Consultado el 3 de Octubre de 2003.

Etgen, W., Reaves, P. 1985. Ganado lechero. Alimentación y Administración. Editorial Limusa. México, D.F. 613 p.

González, S. 2001. Reproducción bovina. Fundación Girarz. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo, Venezuela. p. 171-186.

Hincapié, J., Campo, E., Blanco, G. 2003. Trastornos reproductivos de la hembra bovina. Editorial Litocom. Tegucigalpa, Honduras. 264 p.

Hoogesteijn, R. 1996. Por qué el Cebú para regiones tropicales? Disponible en: www.asocebu.org En línea. Consultado el 3 de Octubre de 2003.

Lui, R., de Matos, A. 1992. Cruzamiento de bovinos para producción de leche y carne. En: Avances de la producción de leche y carne en el trópico Americano. Edit. Fernández-Baca S. FAO, Roma.

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

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

Rivas, L., Holmann, F. 2002. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina Tropical. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. México. Disponible en: www.ciat.cgiar.org/tropoleche En línea. Consultado el 3 de Octubre de 2003.

S.P.S.S. 10.0 1999. SPSS Inc. Chicago, Illinois.