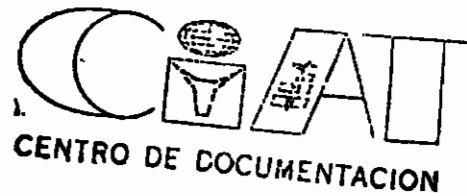


25996

USO ESTRATEGICO DEL PASTO MEJORADO EN LA
UNIDAD FAMILIAR DE CARIMAGUA

Mercedes Bello F.*



- * Investigadora visitante del Centro Nacional de Investigaciones Pecuaria (CENIP), Santo Domingo, República Dominicana.
Entrenamiento llevado a cabo en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, Programa Pastos Tropicales, Sección Economía, Cali, Colombia, Abril 1 a Junio 26 de 1985.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. Introducción.	1
2. Sistemas, supuestos y metodología	2
2.1 Metodología.	2
2.2 Sistemas y supuestos	6
3. Resultados.	10
3.1 Composición y evolución de los hatos en los sistemas alternativos propuestos	10
3.2 Análisis económico	11
4. Conclusiones.	17
Apéndices	18
Bibliografía.	34

1. INTRODUCCION

En 1974 se estableció en Carimagua una finca de 300 hectáreas denominada Unidad Familiar para probar si el uso de la nueva tecnología de pastos hacia viable la existencia de pequeñas fincas en los Llanos Orientales de Colombia, tanto desde el punto de vista biológico como económico. Si ésto se lograba sería un modelo de desarrollo para una vasta región con más de 10 millones de hectáreas, caracterizada por la existencia de grandes fincas, en la cual a los colonos pequeños se les ofrecen pocas posibilidades.

El proceso de investigación se desarrolló en dos etapas: en la primera etapa se analizaron teóricamente los sistemas biológicamente factibles y se determinó el tamaño mínimo del hato que generara el ingreso para la subsistencia de una familia campesina. En esta etapa se utilizó un modelo de simulación "HATSIM" y se exploraron varias alternativas tecnológicas en base al germoplasma disponible en ese momento. Los principales resultados indicaban que 36 vacas y su hato correspondiente podrían suministrar el ingreso de US\$100 mensuales y permitiría la evolución del sistema como un todo. La segunda etapa tenía como meta probar en el campo el sistema más promisorio en las simulaciones. Inicialmente se utilizó una asociación de Stylosanthes guianensis y Paspalum plicatulum con la cual no se lograron resultados satisfactorios debido a la poca adaptación a la zona. En 1979 se estableció una nueva asociación de Andropogon gayanus y Pueraria phaseoloides (Kudzú). La productividad física de esta nueva asociación y la evolución de la infraestructura en la zona, crearon la posibilidad de nuevos sistemas de producción incorporando la producción de leche como el factor más importante.

El objetivo del presente estudio es evaluar en forma teórica y mediante simulación, el uso estratégico de la pastura en la Unidad Familiar, mediante la comparación de tres sistemas alternativos.

2. METODOLOGIA, SISTEMAS Y SUPUESTOS

2.1 Metodología

Para el desarrollo de hatos de los sistemas analizados se utilizó un modelo de simulación computerizado. Con base en una composición inicial del hato y los parámetros técnicos, el modelo determina la composición del hato año por año. El programa se puede adaptar para cría, levante y ceba. Los coeficientes técnicos pueden variar o permanecer constantes a través del tiempo. El ganadero tiene la opción de vender cualquier categoría en cualquier año; las compras se pueden realizar para todas las categorías a excepción de la categoría de 0-1 año. Las ventas son calculadas después de deducir las muertes. El modelo discrimina diez categorías y está diseñado para un período de 12 años.

El computador presenta un impreso donde se muestran: los coeficientes técnicos, el desarrollo del hato, las compras y las ventas para todas las categorías.

Se realizó un análisis marginal de la inversión basado en el desarrollo de hatos de los sistemas analizados. Sobre la base de los parámetros técnicos y supuestos, se desarrollaron los hatos a partir del inventario actual del ganado de la Unidad Familiar (Cuadro 1), adaptándolos a la capacidad de carga de las praderas. Los resultados físicos se usaron para elaborar presupuestos totales de gastos e ingresos y se determinaron los flujos netos. Se comparó el flujo neto del sistema actual con el flujo neto de cada sistema alternativo, a fin de obtener los flujos netos marginales. Estos se utilizaron para determinar la tasa interna de retorno (TIR), incluyéndose la liquidación del hato a los 12 años como ingreso.

La inversión adicional consistió en establecimiento de praderas y construcción de cercos. Se estimaron gastos de drogas, baños, sales,

fertilizantes, mantenimiento de cercas y mano de obra. Para el cálculo del costo de establecimiento del pasto (Cuadro 2) se usaron precios de los insumos en Carimagua (ESTRADA, 1983), los cuales se actualizaron a una tasa de inflación del 20%. Los precios usados para el ganado se presentan en el Cuadro 3, los cuales fueron corregidos considerando los costos de transporte, a fin de obtener los precios a nivel de finca para la zona de Carimagua. La leche se vende a \$20.00 el litro.

El período de evaluación del proyecto es de 12 años y se consideraron los precios reales constantes a través del tiempo. Se determinó la rentabilidad del proyecto, así como la rentabilidad lograda al utilizar el crédito a un interés del 20% en una economía con una inflación del 25% anual. El monto del préstamo se usó para financiar la inversión en establecimiento del pasto mejorado adicional, equivalente al 72% de la inversión adicional.

X Cuadro 1. Unidad Familiar: inventario de ganado, 1984

Categoría	Número de cabezas
Vacas	39
Toros	2
Hembras lactantes	13
Novillas (1-2 años)	13
Novillas (2-3 años)	11
Novillas (mayores 3 años)	0
Machos lactantes	13
Novillos (1-2 años)	13
Novillos (2-3 años)	0
Novillos (mayores 3 años)	0
Total	104

Cuadro 2. Costo de establecimiento de pasturas en Carimagua (\$/ha)¹

Concepto	Horas /ha	Costo	
		\$/hora	\$/ha
1. Preparación²			
. Alquiler			
- tractor	2.71	953	2.582.63
- rastrillo	2.05	253	518.65
- sembradora	0.66	377	248.82
- Costo alquiler maquinarias			3.350.00
- 20% margen contratista			670.00
TOTAL costo de preparación			4.020.00
=====			
2. Semillas			
. <u>Andropogon gayanus</u> (10 kg a \$400/kg)			4.000.00
. Kudzú (3 kg a \$900/kg)			2.700.00
TOTAL semillas			6.700.00
=====			
3. Fertilizantes			
. 19.8 kg P: Escorias Thomas			3.416.00
. 16.0 kg K: Cloruro de Potasio			960.00
TOTAL fertilizantes			4.376.00
=====			
COSTO TOTAL POR HECTAREA			15.096.00
=====			

1/ Precios a Diciembre de 1984.

2/ Tecnología usada: dos rastrillas y siembra. Se asume alquiler de maquinarias. Incluye 20% para margen contratista.

Cuadro 3. Precios del ganado (\$/cabeza)*

Categoría	Sistemas			
	1	2	3	4
Vacas	34.000	34.000	34.000	34.000
Hembras: (0-1 año)	16.000	19.000	13.000	19.000
(1-2 años)	25.000	32.000	26.000	28.000
(2-3 años)	34.000	45.000	39.000	38.000
Machos: (0-1 año)	17.000	20.000	13.000	20.000
(1-2 años)	26.000	29.000	22.000	35.700
(2-3 años)	-	-	-	42.000
Toros	50.000	50.000	50.000	50.000

* Precios en Carimagua a Diciembre 1984:

Novillo gordo: \$100/kg

Novillo flaco: \$105/kg

Vacas: \$ 90/kg

2.2 Sistemas y Supuestos

Los sistemas considerados en el presente trabajo son:

- 1) Sistema actual cuya actividad principal es la cría hasta levante de novillos para la venta y levante de novillas de reemplazo. Se asume un mínimo ordeño de 12 vacas. Las vacas en ordeño y sus terneros pastorean en el pasto mejorado, así como una proporción del resto de las vacas. Los demás animales pastorean en sabana nativa.
- 2) Cría hasta levante de novillos para la venta y novillas de reemplazo. No se realiza ordeño, lo cual permitirá obtener buenos pesos al destete de los terneros. El pasto mejorado se usará para las vacas durante todo el año y para vaquillas durante cuatro meses, a fin de que puedan concebir a una edad temprana.
- 3) Doble propósito, caracterizado por la cría hasta el levante de novillos y de novillas de reemplazo. Se asume ordeño de todas las vacas. El pasto mejorado se usará para las vacas y para las novillas durante cuatro meses.
- 4) Cría hasta la ceba de novillos para la venta y levante de novillas de reemplazo. El pasto mejorado se usará para vacas, ceba de novillos y reproductores de descarte.

En todos los sistemas se asume engorde vacas de descarte para la venta hasta un peso de 380 kg.

Los parámetros técnicos asumidos para simular el desarrollo de hatos para cada sistema se presentan en el Cuadro 4. Las tasas de natalidad y mortalidad de terneros de 75% y 5% respectivamente para el sistema actual son las alcanzadas en la Unidad Familiar en los últimos años. Dicha tasa de natalidad corresponde al peso logrado por las vacas de 360 kg. Partiendo de esta tasa, se asume para los demás sistemas una tasa de natalidad de un 80%, en función de los pesos asumidos para las vacas al tener mayor disponibilidad de pasto mejorado. Esta tasa se logrará después del primer año. Se asume igual proporción de hembras y machos en los nacimientos.

Cuadro 4. Parámetros usados para el desarrollo del hato de los sistemas alternativos.

Parámetros técnicos (%)	Alternativas			
	1	2	3	4
Natalidad	75	80	80	80
Mortalidad terneros	5	5	5	5
Mortalidad adultos	2	2	2	2
Reemplazo vacas	16	16	16	16
Transferencia vaquillas (1-2 años)	15	85	20	20
Transferencia vaquillas (2-3 años)	100	100	100	100
Venta novillos (2 años)	100	100	100	0
Venta novillos (3 años)	0	0	0	100
Relación toro/vaca	3	3	3	3

Cuadro 5. Pesos del ganado¹ (kg)

	Alternativas			
	1	2	3	4
Vacas	360	380	400	380
Toros	500	600	600	600
Terneras	150	180	120	180
Vaquillas (1-2 años)	240	305	245	270
Vaquillas (2-3 años)	330	430	370	360
Terneros	160	190	120	190
Novillos (1-2 años)	250	280	210	340
Novillos (2-3 años)	-	-	-	420

¹/ Peso obtenido al final del período.

Las tasas asumidas de transferencia de vaquillas para los diferentes sistemas son: 15, 85, 20 y 20% en la categoría de 1-2 años ya que sus pesos permiten que una proporción de ellas conciban a temprana edad. La mayor transferencia se establece para el sistema de cría y levante, donde los pesos permiten que el 85% de las vaquillas de 1-2 años sean transferidas.

Otros parámetros asumidos son: reemplazo de vacas, relación toro/vaca y mortalidad adultos, éstos son iguales para los diferentes sistemas.

Los pesos asumidos para las categorías en los diferentes sistemas se presentan en el Cuadro 5. Dado que en la Unidad Familiar los nacimientos ocurren durante los primeros tres meses del año, se asumen pesos máximos de las categorías al final del año, a fin de ajustar la carga estimada con la carga efectiva de la finca en períodos críticos. Las ganancias de peso se establecen tomando en consideración las logradadas en sabana nativa con quema en Carimagua, de 90 kg/animal para una carga promedio de 0.2 UA/ha (PALADINES, et al, 1979), y la ganancia de peso promedio lograda en asociación de Andropogon gayanus y Kudzú de 170 kg/animal con una carga promedio de 1.5 UA/ha¹, se consideró en 150 kg a nivel de finca. Se ajustó en un 9% las diferencias de pesos entre los destetos machos y hembras a excepción del sistema de doble propósito, cuyos pesos al destete son iguales para ambos sexos. Se asume que las diferencias entre los pesos se mantienen a través del tiempo.

La capacidad de carga de las praderas se estimaron en 0.2 UA/ha para sabana, 1.3 UA/ha para el pasto ya establecido y 1.5 UA/ha para la pastura nueva. El modelo de finca del sistema actual tiene una superficie de 277 has de sabana y 23 has de A. gayanus + Kudzú. En los otros sistemas se considera 252 has de sabana, 23 has del pasto establecido + 25 has de dicha asociación. Se podrán mantener 85 UA para

1/ Carlos LASCANO, comunicación personal.

el sistema actual y 105-118 en los otros sistemas. Se consideró la UA igual a 350 kg.

Para el establecimiento de la pastura se asume un sistema de preparación del suelo de dos rastrilladas y siembra de 25 has en asociación de A. gayanus y Kudzú. Se considera que la persistencia de la pradera es de seis años, por tanto se hará una renovación del pasto al final del sexto año. A fin de mantener la productividad del pasto, se asume una fertilización cada dos años a los niveles recomendados en Carimagua: 12 kg de P_2O_5 y 25 kg de K_2O (SPAIN, 1982). La cantidad de semillas se determinó tomando en consideración la cantidad recomendada para semilla pura viva (SPAIN, 1982) ajustada en 10 kg de A. gayanus y 3 kg de Kudzú para semilla comercial. Para los cercos se ha considerado la cerca tradicional de tres hilos, con postes de madera a cuatro metros de distancia.

La producción de leche para el sistema actual se asume en 2 litros/vaca/día y un período de lactancia de 200 días. Para el doble propósito esta cantidad se aumentará hasta 4 litros como consecuencia del mejoramiento genético de las vacas.

3. RESULTADOS

3.1 Composición y evolución de los hatos en los sistemas alternativos propuestos

A principios del primer año el número de vacas para todos los sistemas era de 39. En el tradicional habían 83 unidades animales (104 cabezas) el primer año y 85 UA (108 cabezas) en el tercer año. El hato permaneció estabilizado durante todo el período ya que la capacidad de carga de la pradera no permitió aumentar el número inicial de vacas. Los demás sistemas tenían las mismas cantidades iniciales. En el de cría hasta levante se alcanzaron 118 unidades animales (137 cabezas) a partir del tercer año. Esto corresponde a un incremento de 42% sobre el número inicial de unidades animales y 35% sobre el número inicial de vacas. El hato se estabilizó en 53 vacas en el segundo año, cantidad que se alcanzó como consecuencia de la gran proporción de vaquillas que pasaron al hato a temprana edad. El sistema de doble propósito también se estabilizó en el segundo año con 52 vacas, además de la proporción de vaquillas que pasaban al hato las vacas alcanzaban mayor peso en este sistema, alcanzando la pradera su capacidad de carga a partir del cuarto año. En el sistema 4 (cría hasta ceba), el hato se estabilizó en un número menor (40 vacas) debido a que los novillos ^{de} dejaban pastorear en el pasto mejorado hasta los 3 años. La pradera alcanzó su capacidad de carga a final del tercer año. La composición y evolución de los hatos se presenta en el Cuadro 6 y Apéndices 1-4.

En los sistemas alternativos, en comparación con el sistema tradicional, se produce un aumento de las ventas alcanzando su máximo volumen a partir del cuarto año. Al estabilizarse el hato, por cuanto ya las praderas habían alcanzado su capacidad de carga, aumenta el número de novillas adicionales las cuales son vendidas como vacas (ver Apéndices 5-8). En el sistema 4 (cría hasta ceba), aunque el número de vacas descartadas es similar al número de vacas del sistema tradicional,

la producción de carne es mayor, debido a que los novillos alcanzaron un peso de 420 kg.

Cuadro 6. Composición de los hatos

Categoría	Número inicial	Número final*		
		2	3	4
Vacas	39	53	52	40
Terneras	13	20	20	15
Vaquillas (1-2 años)	13	20	19	15
Vaquillas (2-3 años)	11	3	15	12
Terneros	13	20	20	15
Novillos (1-2 años)	13	20	20	15
Novillos (2-3 años)	0	0	0	15
Toros	2	2	2	2
Número total de cabezas	104	137	147	129
Número total de UA	83	118	117	118

* Para el sistema tradicional el número final de animales para todas las categorías es similar al número inicial.

3.2 Análisis económico

El ingreso neto marginal y la tasa interna de retorno sin crédito para los sistemas alternativos se presentan en el Cuadro 7. En el sistema de cría hasta levante se obtuvo un flujo marginal negativo durante los primeros tres años, cuyos montos están afectados no solo por la influencia de los costos variables y la inversión en los primeros años, sino también por el ingreso obtenido por venta de leche en el modelo tradicional. La inversión adicional se ha recuperado a los seis años del inicio del proyecto. En el doble propósito, el flujo marginal es positivo a partir del segundo año y la inversión se recupera en un período más corto, a los cinco años del inicio del proyecto. A partir del quinto año el ingreso marginal neto en el sistema de doble propósito es superior al de los demás sistemas.

La tasa interna de retorno (TIR) marginal sobre la inversión en los diferentes sistemas fueron: 15%, 37% y 20% para el cambio de la unidad

actual a los sistemas 2, 3 y 4 respectivamente. Si se considera la tasa real de descuento de la economía en un 10%, el retorno a la inversión marginal en todos los sistemas es suficiente para cubrir los costos adicionales incurridos para incrementar la producción, pero la rentabilidad lograda en el sistema de cría y levante es similar a la rentabilidad total de la finca.

Los Cuadros 8, 9 y 10 se incluyen para presentar el efecto que tiene el crédito subsidiado en la rentabilidad al capital propio del pequeño ganadero en los diferentes modelos. Cada modelo de finca recibe un préstamo a 8 años durante el año t_0 , para financiar la inversión en establecimiento del pasto adicional. La cantidad del préstamo es de \$375.000, por el cual se pagará un interés anual de 20% en una economía cuya tasa de inflación es de 25%. La amortización es de 25% anual y el período de gracia es de 4 años. El subsidio de 5% permitió que se aumentara la rentabilidad al capital del ganadero en los diferentes modelos. La tasa interna de retorno obtenida para cada sistema fue de 19% en el sistema 2, 56% en el sistema 3 y 32% en el sistema 4.

De acuerdo a estos resultados, si se considera la tasa de interés del 20% nominal como el costo de oportunidad del capital se justificaría realizar la inversión en los tres sistemas alternativos, pero en el doble propósito el ganadero obtiene la mayor rentabilidad, ya que en este sistema se pueden obtener ingresos no solo por la venta de novillos y reproductores de descarte, sino también por la venta de la leche producida lo cual reduce el costo por unidad producida. Además el sistema se ve favorecido por los precios relativos de la leche y la carne.

Cuadro 7. Flujo neto total, marginal y tasa interna de retorno de los sistemas alternativos propuestos durante un período de 12 años

Año	Flujo neto total				Flujo neto marginal		
	Tradicional (1)	Cría (2)	Doble propósito (3)	Ceba (4)	Cría (2-1)	Doble propósito (3-1)	Ceba (4-1)
0	-3634	-4153	-4153	-4153	-519	-519	-519
1	653	407	602	689	-246	-51	36
2	596	424	624	610	-172	28	14
3	650	545	706	675	-105	56	25
4	621	913	825	818	292	204	197
5	650	821	1149	726	171	499	76
6	621	833	1301	738	212	680	117
7	650	907	1375	812	257	725	162
8	621	833	1301	738	212	680	14
9	650	907	1375	812	257	725	162
10	621	833	1301	738	212	680	117
11	650	907	1375	812	257	725	162
12	3186	4554	4269	4592	1368	1083	1406
TIR (%)	16				15	37	20

Cuadro 8. Sistema 2: tasa de retorno marginal al capital propio del productor financiado con crédito subsidiado (miles)

Año	A precios reales		A precios nominales			A precios reales	
	Neto (a)	Indice*	Neto (b)	Amortización	Intereses	Neto (c)	Neto (d)
0	-519	1.00	-519.00	.00	.00	-144.00	-144
1	-246	1.25	-307.50	.00	75.00	-382.50	-306
2	-172	1.56	-268.32	.00	75.00	-296.50	-190
3	-105	1.95	-204.75	.00	75.00	-343.32	-176
4	292	2.44	712.48	.00	75.00	637.00	261
5	171	3.05	521.55	93.75	75.00	352.80	115
6	212	3.81	807.72	93.75	56.25	657.72	173
7	257	4.76	1223.32	93.75	37.50	1092.00	229
8	212	5.95	1261.40	93.75	18.75	1148.90	193
9	257	7.43	1909.51			1909.51	257
10	212	9.30	1971.60			1971.60	212
11	257	11.63	2988.91			2988.91	257
12	1368	14.54	19890.72			19890.72	1368
TIR (%)	15						19

Neto:

- (a) Ingreso marginal neto en términos reales
- (b) Ingreso marginal neto en términos nominales, inflación constante del 25%
- (c) Ingreso marginal neto en términos nominales después de pagar el servicio de la deuda
- (d) Ingreso neto en términos reales (Neto C/Indice).

* Factor de conversión de real a nominal con 25% de inflación anual.

Cuadro 9. Sistema 3: tasa de retorno marginal al capital propio del productor financiado con crédito subsidiado (miles)

Año	A precios reales	A precios nominales			A precios reales		
	Neto (a)	Indice*	Neto (b)	Amortización	Intereses	Neto (c)	Neto (d)
0	-519	1.00	-519.00	.00	.00	-144.00	-144
1	-51	1.25	-63.75	.00	75.00	-138.75	-111
2	28	1.56	43.68	.00	75.00	-31.32	20
3	56	1.95	109.20	.00	75.00	34.20	17
4	204	2.44	497.76	.00	75.00	422.76	173
5	499	3.05	1521.95	93.75	75.00	1353.20	444
6	680	3.81	2590.80	93.75	56.25	2440.80	640
7	725	4.76	3451.00	93.75	37.50	3319.75	698
8	680	5.95	4046.00	93.75	18.75	3933.50	661
9	725	7.43	5386.75			5386.75	725
10	680	9.30	6324.00			6324.00	680
11	725	11.63	8431.75			8431.75	725
12	1083	14.54	15746.82			15746.82	1083
TIR (%)	37						56

Cuadro 10. Sistema 4: tasa de retorno marginal al capital propio del productor financiado con crédito subsidiado (miles)

Año	A precios reales	A precios nominales			A precios reales		
	Neto (a)	Índice*	Neto (b)	Amortización	Intereses	Neto (c)	Neto (d)
0	-519	1.00	-519.00	.00	.00	-144.00	-144
1	36	1.25	45.00	.00	75.00	-30.00	-24
2	14	1.56	21.84	.00	75.00	-53.16	-34
3	25	1.95	48.75	.00	75.00	-26.25	-13
4	197	2.44	480.68	.00	75.00	405.68	166
5	76	3.05	231.80	93.75	75.00	63.00	21
6	117	3.81	445.77	93.75	56.25	295.77	78
7	162	4.71	763.00	93.75	37.50	631.75	134
8	117	5.95	696.15	93.75	18.75	583.65	98
9	162	7.43	1203.66			1203.66	162
10	117	9.30	1088.00			1088.00	117
11	162	11.63	1884.00			1884.00	162
12	1406	14.54	20443.24			20443.24	1406
TIR (%)	20						32

4. CONCLUSIONES

Aún cuando la tasa interna de retorno no es el único criterio que justifique la decisión de realizar cambios importantes en los actuales sistemas de producción, puede servir como guía para ordenar dichos cambios, reconociendo que éstos dependen de muchos otros factores. Sin embargo, según los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede inferir lo siguiente: cuando existe una tendencia marcada hacia la cría no se justifica ampliar el área propuesta de pasto mejorado ya que se logra una rentabilidad similar, sin necesidad de enfrentar el riesgo en que se incurre al intensificar el uso del suelo. Cuando la tendencia es hacia la ceba la rentabilidad esperada supera la tradicional. No obstante, se puede lograr una mayor rentabilidad cuando existe la posibilidad de aumentar la producción de leche en el sistema tradicional, sobre todo para los ganaderos que tienen acceso al crédito subsidiado, con lo cual se logra aumentar la rentabilidad de su capital propio.

A P E N D I C E S

APENDICE 1

(a) Sistema tradicional (1): parámetros técnicos (%)

Año	Natalidad	Mortalidad		Reemplazo de vacas	Transferencia de vaquillas	
		Terneros	Adultos		1-2 años	2-3 años
0	75	5	2	16	15	100
1	75	5	2	16	15	100
2	75	5	2	16	15	100
3	75	5	2	16	15	100
4	75	5	2	16	15	100
5	75	5	2	16	15	100
6	75	5	2	16	15	100
7	75	5	2	16	15	100
8-11	75	5	2	16	15	100

(b) Desarrollo del Hato 1

Año	Toros	Vacas	Hembras			Machos		Cabezas	UA
			0-1 años	1-2 años	2-3 años	0-1 años	1-2 años		
0	2	39	13	13	11	13	13	104	83
1	2	39	14	13	11	14	13	105	83
2	2	39	14	14	11	14	14	107	84
3	2	39	14	14	11	14	14	108	85
4	2	39	14	14	11	14	14	108	85
5	2	39	14	14	11	14	14	108	85
6	2	39	14	14	11	14	14	108	85
7-11	2	39	14	14	11	14	14	108	85

APENDICE 2

(a) Sistema 2: parámetros técnicos (%)

Año	Natalidad	Mortalidad		Reemplazo de vacas	Transferencia de vaquillas	
		Terneros	Adultos		1-2 años	2-3 años
0	75	5	2	16	15	100
1	80	5	2	16	85	100
2	80	5	2	16	85	100
3	80	5	2	16	85	100
4	80	5	2	16	85	100
5	80	5	2	16	85	100
6	80	5	2	16	85	100
7-11	80	5	2	16	85	100

(b) Desarrollo del Hato 2

Año	Toros	Vacas	Hembras			Machos		Cabezas	UA
			0-1	1-2	2-3	0-1	1-2		
			años	años	años	años	años		
0	2	39	13	13	11	13	13	104	83
1	2	53	14	13	2	14	13	110	99
2	2	53	20	14	2	20	14	124	107
3	2	53	20	20	2	20	20	136	117
4	2	53	20	20	3	20	20	137	118
5	2	53	20	20	3	20	20	137	118
6	2	53	20	20	3	20	20	137	118
7-11	2	53	20	20	3	20	20	137	118

APENDICE 3

(a) Sistema 3: parámetros técnicos (%)

Año	Natalidad	Mortalidad		Reemplazo de vacas	Transferencia de vaquillas	
		Terneros	Adultos		1-2 años	2-3 años
0	75	5	2	16	15	100
1	80	5	2	16	20	100
2	80	5	2	16	20	100
3	80	5	2	16	20	100
4	80	5	2	16	20	100
5	80	5	2	16	20	100
6	80	5	2	16	20	100
7-11	80	5	2	16	20	100

(b) Desarrollo del Hato 3

Año	Toros	Vacas	Hembras			Machos		Cabezas	UA
			0-1	1-2	2-3	0-1	1-2		
			años	años	años	años	años		
0	2	39	13	13	11	13	13	104	83
1	2	52	14	13	10	14	13	117	99
2	2	52	20	14	10	20	14	130	104
3	2	52	20	19	11	20	19	142	112
4	2	52	20	19	15	20	19	147	117
5	2	52	20	19	15	20	19	147	117
6	2	52	20	19	15	20	19	147	117
7-11	2	52	20	19	15	20	19	147	117

APENDICE 4

(a) Sistema 4: parámetros técnicos (%)

Año	Natalidad	Mortalidad		Reemplazo de vacas	Transferencia de vaquillas	
		Terneros	Adultos		1-2 años	2-3 años
0	75	5	2	16	15	100
1	80	5	2	16	20	100
2	80	5	2	16	20	100
3	80	5	2	16	20	100
4	80	5	2	16	20	100
5	80	5	2	16	20	100
6	80	5	2	16	20	100
7-11	80	5	2	16	20	100

(b) Desarrollo del Hato 4

Año	Toros	Vacas	Hembras			Machos			Cabezas	UA
			0-1 años	1-2 años	2-3 años	0-1 años	1-2 años	2-3 años		
0	2	39	13	13	11	13	13	0	104	83
1	2	40	14	13	10	14	13	13	118	109
2	2	40	15	14	10	15	14	12	122	116
3	2	40	15	15	11	15	15	13	126	118
4	2	40	15	15	12	15	15	15	129	118
5	2	40	15	15	12	15	15	15	129	118
6	2	40	15	15	12	15	15	15	129	118
7-11	2	40	15	15	12	15	15	15	129	118

Apéndice 5. Sistema tradicional (1): ventas totales

Año	Vacas	Novillos (2 años)	Liquidación hembras			Liquidación machos	
			0-1 año	1-2 años	2-3 años	0-1 año	1-2 años
1	12	13					
2	12	13					
3	12	13					
4	12	13					
5	12	13					
6	12	13					
7	12	13					
8	12	13					
9	12	13					
10	12	13					
11	12	13					
12	38	13	14	14	11	14	14

Apéndice 6. Sistema 2: ventas totales

Año	Vacas	Novillos (2 años)	Liquidación hembras			Liquidación machos	
			0-1 año	1-2 años	2-3 años	0-1 año	1-2 años
1	7	13					
2	11	12					
3	12	13					
4	17	19					
5	18	19					
6	18	19					
7	18	19					
8	18	19					
9	18	19					
10	18	19					
11	18	19					
12	52	19	20	20	3	20	20

Apéndice 7. Sistema 3: ventas totales

Año	Vacas	Novillos (2 años)	Liquidación hembras			Liquidación machos	
			0-1 año	1-2 años	2-3 años	0-1 año	1-2 años
1	10	13					
2	11	12					
3	11	13					
4	13	19					
5	18	19					
6	18	19					
7	18	19					
8	18	19					
9	18	19					
10	18	19					
11	18	19					
12	51	19	20	19	15	20	19

Apéndice 8. Sistema 4: ventas totales

Año	Vacas	Novillos (3 años)	Liquidación hembras			Liquidación machos		
			0-1 año	1-2 años	2-3 años	0-1 año	1-2 años	2-3 años
1	12	0						
2	12	12						
3	12	12						
4	13	13						
5	14	14						
6	14	14						
7	14	14						
8	14	14						
9	14	14						
10	14	14						
11	14	14						
12	39	14	15	15	11	15	15	15

APENDICE 9.

(a) Sistema 1: ingreso (miles)

Año	Vacas	Novillos (2 años)	Toros	Liquidación hato					Total	Leche	Total
				Hembras			Machos				
				0-1 años	1-2 años	2-3 años	0-1 años	1-2 años			
1	408	338							746	96	842
2	408	312							720	96	816
3	408	338							746	96	842
4	408	338	100						746	96	842
5	408	338							746	96	842
6	408	338							746	96	842
7-11	408	338							746	96	842
12	1292	338	100	224	350	374	238	364	3180		3186

APENDICE 9.

(b) Sistema 1: egreso (miles)

Año	I n v e r s i o n e s					G a s t o s			Total
	Ganado ¹	Pastos	Cercos	Corrales	Vivienda	Drogas y sales	Fertili- zantes	Herramien- tas y otros	
0	2814	345	250	60	150	0		15	3634
1	0	0	25	10	10	139		5	189
2	0	0	25	10	10	141	29	5	220
3	0	0	25	10	10	142		5	192
4	0	0	25	10	10	142	29	5	221
5	100	0	25	10	10	142		5	192
6	0	0	25	10	10	142	29	5	221
7	0	0	25	10	10	142		5	192
8	0	0	25	10	10	142	29	5	221
9	0	0	25	10	10	142		5	192
10	0	0	25	10	10	142	29	5	221
11	0	0	25	10	10	142		5	192

^{1/} Incluye 39 vacas, 2 toros, 26 destetos, 13 vaquillas (1-2 años), 11 vaquillas (2-3 años) y 13 novillos (1-2 años).

APENDICE 10.

(a) Sistema 2: ingreso (miles)

Año	Vacas	Novillos (2 años)	Toros	Liquidación hato					Total
				Hembras			Machos		
				0-1 años	1-2 años	2-3 años	0-1 años	1-2 años	
1	238	377							615
2	374	348							722
3	408	377							785
4	578	551	100						1229
5	612	551							1163
6	612	551							1163
7-11	612	551							1163
12	1768	551	100	380	640	135	400	580	4554

APENDICE 10.

(b) Sistema 2: egreso (miles)

Año	I n v e r s i o n e s					G a s t o s			Total
	Ganado ¹	Pastos	Cercos	Corrales	Vivienda	Drogas y sales	Fertili- zantes ²	Herramien- tas y otros	
0	2814	720	394	60	150	0		15	4153
1	0	0	25	10	10	158		5	208
2	0	0	25	10	10	174	74	5	298
3	0	0	25	10	10	190		5	240
4	0	0	25	10	10	192	74	5	316
5	100	0	25	10	10	192		5	342
6	0	0	39	10	10	192	74	5	330
7	0	0	39	10	10	192		5	256
8	0	0	39	10	10	192	74	5	330
9	0	0	39	10	10	192		5	256
10	0	0	39	10	10	192	74	5	330
11	0	0	39	10	10	192		5	256

1/ Incluye 39 vacas, 2 toros, 26 destetos, 13 vaquillas (1-2 años), 11 vaquillas (2-3 años) y 13 novillos (1-2 años).

2/ Se consideró un jornal por hectárea para fertilización a un costo de \$500 el jornal.

APENDICE 11.

(a) Sistema 3: ingreso (miles)

Año	Vacas	Novillos (2 años)	Toros	Liquidación ható					Total	Leche ¹	Total
				Hembras			Machos				
				0-1 años	1-2 años	2-3 años	0-1 años	1-2 años			
1	340	286							626	224	850
2	374	264							638	320	958
3	374	286							660	320	980
4	442	418	100						960	320	1280
5	612	418							1030	400	1430
6	612	418							1030	640	1670
7-11	612	418							1030	640	1670
12	1734	418	100	260	494	585	260	418	4269		4269

^{1/} Durante los primeros cuatro años, la producción/vaca= 2 litros, 2.5 litros para el quinto año, 3 litros para el sexto año y 4 litros del año 7 al 11.

APENDICE 11.

(b) Sistema 3: egresos (miles)

Año	I n v e r s i o n e s					G a s t o s				Total
	Ganado ¹	Pastos	Cercos	Corrales	Vivienda	Drogas y sales	Fertili-zantes	Mano de Obra ²	Herram. y otros	
0	2814	720	394	60	150	0		0	15	4153
1	0	0	25	10	10	162		36	5	248
2	0	0	25	10	10	174	74	36	5	334
3	0	0	25	10	10	188		36	5	274
4	100	0	25	10	10	195	74	36	5	455
5	0	0	25	10	10	195		36	5	281
6	0	0	39	10	10	195	74	36	5	369
7	0	0	39	10	10	195		36	5	295
8	0	0	39	10	10	195	74	36	5	369
9	0	0	39	10	10	195		36	5	295
10	0	0	39	10	10	195	74	36	5	369
11	0	0	39	10	10	195		36	5	295

1/ Incluye 39 vacas, 2 toros, 26 destetos, 13 vaquillas (1-2 años), 11 vaquillas (2-3 años) y 13 novillos (1-2 años).

2/ Pago de 2 horas por día para ordeño a \$50.00 hora.

APENDICE 12.

(a) Sistema 4: ingreso (miles).

Año	Vacas	Novillos (3 años)	Toros	Liquidación hato						Total
				Hembras			Machos			
				0-1 años	1-2 años	2-3 años	0-1 años	1-2 años	2-3 años	
1	408	504								912
2	408	504								912
3	408	546								954
4	442	588	100							1130
5	476	588								1064
6	476	588								1064
7-11	476	588								1064
12	1326	588	100	285	420	418	300	525	630	4592

APENDICE 12.

(b) Sistema 4: egreso (miles)

Año	I n v e r s i o n e s					G a s t o s			Total
	Ganado ¹	Pastos	Cercos	Corrales	Vivienda	Drogas y sales	Fertilizantes ²	Herramientas y otros	
0	2814	720	394	60	150	0		15	4153
1	0	0	25	10	10	173		5	223
2	0	0	25	10	10	178	74	5	302
3	0	0	25	10	10	184		5	279
4	0	0	25	10	10	188	74	5	312
5	100	0	25	10	10	188		5	338
6	0	0	39	10	10	188	74	5	326
7	0	0	39	10	10	188		5	252
8	0	0	39	10	10	188	74	5	326
9	0	0	39	10	10	188		5	252
10	0	0	39	10	10	188	74	5	326
11	0	0	39	10	10	188		5	252

1/ Incluye 39 vacas, 2 toros, 26 destetos, 13 vaquillas (1-2 años), 11 vaquillas (2-3 años) y 13 novillos (1-2 años).

2/ Se consideró un jornal por hectárea para fertilización a un costo de \$500 el jornal.

APENDICE 13

Año	Tradicional			Cría y Levante			Doble Propósito			Ceba		
	Ingreso	Egreso	Ingreso neto	Ingreso	Egreso	Ingreso neto	Ingreso	Egreso	Ingreso neto	Ingreso	Egreso	Ingreso neto
0	-	3634	-3634	-	4153	-4153	-	4153	-4153	-	4153	-4153
1	842	189	653	615	208	407	850	248	602	912	223	689
2	816	220	596	722	268	454	958	304	654	912	272	640
3	842	192	650	785	240	545	980	274	706	954	279	675
4	842	221	621	1229	286	943	1280	425	855	1130	282	848
5	842	192	650	1163	342	821	1430	281	1149	1064	338	726
6	842	221	621	1163	298	865	1670	337	1133	1064	294	770
7	842	192	650	1163	254	909	1670	293	1377	1064	250	814
8	842	221	621	1163	298	865	1670	337	1333	1064	294	770
9	842	192	650	1163	254	909	1670	293	1337	1064	250	814
10	842	221	621	1163	298	865	1670	337	1333	1064	294	770
11	842	192	650	1163	254	909	1670	293	1337	1064	250	814
12	3186	-	3186	4554	-	4554	-	-	4269	-	-	4592

BIBLIOGRAFIA

- ESTRADA, Rubén Dario (1985). "Costos de establecimiento de pastos en sabanas tropicales". CIAT, Programa Pastos Tropicales-Economía, Boletín Informativo Pastos Tropicales.
- PALADINES, Osvaldo y Jorge A. LEAL (1979). "Manejo y productividad de las praderas en los Llanos Orientales de Colombia". EN: Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Tropicos, Luis E. TERGAS y Pedro A. SANCHEZ (editores), CIAT, Cali, Colombia. p.333.
- SPAIN, James M. (1982). "Recomendaciones generales para el establecimiento de pastos en la zona de Carimagua, Llanos Orientales de Colombia". CIAT, Cali, Colombia. p.4-5, 12.