



# Ganado Bovino de Doble Propósito

## Descripción del Sistema Intensivo de Producción

Ing. Romeo Solano A.



Guatemala, Enero 1982

En esta publicación se informa del progreso alcanzado en el establecimiento y desarrollo del SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCION DE GANADO BOVINO DE DOBLE PROPOSITO, iniciado en el Parcelamiento Agrario "Nueva Concepción", Escuintla a partir de julio de 1979.

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, de Guatemala y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, de Costa Rica, orientado al desarrollo de mejores sistemas de producción animal en el trópico húmedo para pequeños y medianos productores.

El trabajo investigativo que dio origen a esta publicación se encuentra en la etapa de validación. Indudablemente algunos de los componentes del sistema sufrirán modificaciones. Sin embargo, los resultados que se describen en esta publicación se consideran técnicamente válidos.

El autor desea expresar su agradecimiento al personal técnico del Programa de Producción Animal del ICTA y CATIE, por su valiosa participación en la conceptualización y desarrollo del modelo descrito.

DESCRIPCION DEL SISTEMA INTENSIVO  
DE PRODUCCION DE GANADO BOVINO DE DOBLE  
PROPOSITO ICTA - CATIE

ING. ROMEO SOLANO\*

\* *Coordinador Programa de Producción Animal, ICTA.*

**GERENTE GENERAL**  
Bladimiro A. Villeda S.

**SUBGERENTE**  
Oscar González

**DIRECTOR TECNICO**  
Orlando Arjona Muñoz

**PROGRAMA DE  
PRODUCCION ANIMAL**

Romeo A. Solano A.  
**Coordinador**

Héctor González Villavicencio  
Arturo Rodríguez  
Pablo Gamaliel Elvira  
Hugo Sebastián Peñate  
Luis Tejeda Bermúdez  
Rubén Roca Aguirre

**COMUNICACIONES**  
Luis Manlio Castillo

**Textos Linocomp**  
Rosa Rodríguez Gomar

**Tiraje: 3,000 ejemplares**

Instituto de Ciencia y Tecnología  
Agrícolas - ICTA -  
Avenida La Reforma 8-60, Z. 10  
Edificio Galerías Reforma  
3er. Nivel  
Teléfonos: 317464 - 318371  
318809 - 318819

## Contenido

1	INTRODUCCION
9	SISTEMA CONCEPTUAL MEJORADO
14	MANEJO
24	PLAN SANITARIO
31	EVALUACION DEL SISTEMA INTENSIVO
39	APENDICE

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas es la institución de Derecho Público responsable de generar y promover el uso de la Ciencia y Tecnología Agrícolas en el sector respectivo. En consecuencia, le corresponde conducir investigaciones tendientes a la solución de los problemas de explotación racional y agrícola que incidan en el bienestar social; producir materiales y métodos para incrementar la productividad agrícola; promover la utilización de la tecnología a nivel del agricultor y del desarrollo rural regional, que determine el Sector Público Agrícola.

Artículo 3º del Decreto Legislativo N° 68-72  
Ley Orgánica del ICTA

# INTRODUCCION

La gran variación ecológica y socioeconómica que se presenta en los trópicos americanos, hace necesario identificar las características biológicas de zonas específicas cuando se trata de adelantar proyectos de producción animal.

Estas características biológicas deben definirse muy bien cuando se trata de buscar sistemas mejorados de producción animal, para pequeñas fincas de limitados recursos.

El área del parcelamiento Nueva Concepción, está localizada en el departamento de Escuintla a una distancia de 147 Kms al suroccidente de la ciudad de Guatemala.

El parcelamiento tiene una extensión de 39,900 Has divididas en: 1,600 parcelas de 20 hectáreas de extensión y otro tipo de parcelas conocidas comúnmente como contratos, cuya extensión varía de 1 a 10 hectáreas y son otorgadas en arrendamiento, por la Municipalidad.

## ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

### POBLACION

La población humana del parcelamiento es en su mayoría ladina con pequeña cantidad de indígenas, que generalmente ocupan el micro-parcelamiento y zonas de reserva, y en un 96% se dedica a la agricultura.

## ECOLOGIA

El parcelamiento presenta suelos profundos, bien drenados, de textura franco arenosa y pH 6.5, precipitación pluvial de 1,600 a 2,560 mm anuales, distribuidos de mayo a octubre, temperatura promedio anual de 28°C, con máxima de 35°C en los meses de marzo y abril. La humedad relativa promedio anual es de 83%. La altura sobre el nivel del mar es de 0 a 70 metros.

El 86% de las parcelas tienen ocupación total o parcial en ganadería y existe una tendencia a volverse zona ganadera.

CUADRO 1. Estructura del hato bovino en las fincas de Nueva Concepción (1980 N = 62)

CATEGORIA	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
Toros	0.9	0.5
Bueyes	0.5	0.9
Vacas	17.6	14.1
Vacas Paridas	10.2	8.9
Vaquillas	5.5	6.2
Novillos	3.1	8.9
Terneras	5.2	4.3
Terneros	4.7	4.1
<b>TOTAL</b>	<b>36.6</b>	<b>26.7</b>

El genotipo del ganado existente es en un 45% cruzado de Brahman × Pardo Suizo, 18% Brahman, 15% Brahman × Criollo y el resto de cruces indefinidos. El tamaño del hato es muy variable y se encuentra baja relación entre vacas paridas y horras, lo cual es indicativo de deficiencias en el manejo reproductivo.



El genotipo del ganado existente es variable con predominancia de la raza Brahman.

El cuadro 2 muestra la baja inversión que se ha hecho en construcciones, maquinaria y equipo. El cuadro 3, permite observar el uso de la tierra en pastos donde casi la mitad (9.5 has), está empastada, de las cuales 7.0 has tienen pastos mejorados y muy poca extensión para pastos de corte. El cuadro 4 muestra el nivel de manejo utilizado en las explotaciones.

CUADRO 2. Disponibilidad de los recursos: tierra, mano de obra y capital, en las fincas de Nueva Concepción

VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
Extensión Total, Has.	20.0	%
Mano de Obra:		
Número de Miembros	2.8	1.9
Meses-hombre/año	23.0	15.1
Capital		
Construcciones	Q.1,671.0	Q.1,786.0
Maquinaria y equipo	820.5	2,574



CUADRO 3. Uso de la tierra en pastos

VARIABLE	$\bar{X}$	S
Extensión total en pastos	9.5	5.2
Pastos naturales	2.4	3.5
Pastos mejorados	7.0	5.5
Pastos de corte	0.1	0.2

CUADRO 4. Prácticas de manejo y tendencias del productor en la explotación ganadera

PRACTICA	%	PRACTICA	%
Da sal común	86	Una inseminación artificial	8
Da sales minerales	10	Un ordeño diario	87
Da concentrados	18	Divide el hato	5
Da melaza	37	Usa crédito	21
Usa rastros	92	Usa asistencia técnica	6
Vacuna el ganado	90	Usa pastoreo rotativo	45
Desparasita:		Fertiliza pastos	3
Interno	90	Monta continua	84
Externo	87	Monta controlada	2
Ordeña con apoyo del ternero	84	Pertenecen a asociación ganadera	2
Un cuarto para el becerro	93		
Con leche residual	6		

CUADRO 5. Algunos índices zootécnicos de las explotaciones

INDICE	$\bar{X}$	S
Mortalidad total %	4.8	17.2
Relación terneros/vacas %	59.4	28.6
Carga animal UA/ha/año	3.4	1.9
Edad al destete (meses)	6.5	3.7
Producción de leche anual litros	13,712.0	13,258.0
Producción de leche/vaca en hatos/día	2.2	1.3
Producción de leche/ha pastos/año	1,481.0	1,163.0

Se aprecia en este cuadro alta mortalidad y muy variable, alta carga animal por hectárea, dadas las condiciones generales. El valor total de la producción de leche es alta en relación al de la carne que aparece en el cuadro 6.

CUADRO 6. Índices económicos (Q.)

INDICE	$\bar{X}$	S	% Venta
Valor de producción de leche	2894	2760	74
Valor carne bovina	191	556	100
Valor producción de cultivos	475	339	95
Valor total de la producción	3534	2861	90

La producción animal es más importante que la vegetal.

CUADRO 7. Aspectos de la producción de leche por época

VARIABLE	$\bar{X}$	S
Verano:		
Nº de vacas ordeñadas	9.5	9.5
Producción de leche/día litros	27.4	27.0
Producción de leche de mejor vaca/día	2.9	2.1
Producción de leche peor vaca/día	1.4	1.1
Invierno:		
Nº de vacas ordeñadas	11.3	10.9
Producción de leche/día litros	45.9	45.8
Producción mejor vaca/día	5.7	3.3
Producción peor vaca/día	3.0	1.8

Se observa que el aumento en la producción en la época de invierno es del 67%, sin embargo, el número de vacas ordeñadas y el volumen de producción es muy variable.

Para mejorar las Unidades de Producción en la región cuyas características son las descritas anteriormente, el Programa de Producción Animal del ICTA, diseñó un SISTEMA CONCEPTUAL MEJORADO, el cual después de un año de ensayo se encuentra actualmente en la etapa de Validación, y es el que se describe a continuación.

# SISTEMA CONCEPTUAL MEJORADO

## OBJETIVO

Mejorar en general la empresa agrícola como un sistema integral de producción que derive en beneficio para que el agricultor mejore sus condiciones de vida.

## ASPECTOS ECONOMICOS

### Inversiones

#### PASTOS

3.5	Has de pasto Estrella Africana a Q.100.00 c/u	350.00
0.7	Has de pasto Napier Costa Rica a Q.200.00/ha	140.00
1.6	Has de <i>Leucaena leucocephala</i> a Q.250.00/ha	400.00
	Mantenimiento de pasturas	160.00
		<b>1,050.00</b>

### CERCAS:

1	Pulsor de electricidad	70.00
1	Batería de 12 voltios	65.00
30	Tensores de metal a Q.2.50 c/u	75.00
66	Aisladores de porcelana a Q.0.20 c/u	13.00
50	Metros de electroducto	10.00
10	Libras de cinta plástica	10.00
180	Postes gruesos a Q.0.80 C/u	144.00
177	Postes delgados a Q.0.40 C/U	71.00
14	Rollos de alambre espigado Q.18.00 C/u	252.00
2	Arrobas de grapa	25.00
		<b>735.00</b>

### GANADO:

26	Vacas paridas Brahman × Pardo Suizo a Q.600.00 c/u	15,600.00
1	Toro Pardo Suizo	1,000.00
		<b>16,600.00</b>

## CONSTRUCCIONES

1	Galera de ordeño, rústica con brete pasante	400.00
1	Pozo de agua	30.00
1	Torre con depósito para agua	500.00
1	Corral de alambre espigado y poste muerto (60 × 20)	200.00
1	Manga de manejo para 2 animales	80.00
1	Comedero de 15 metros de largo (block)	200.00
2	Pilas de cemento para bebedero	24.00
1	Pila para sales y minerales	12.00
1	Pila para lavar utensilios	40.00
2	Silos de trinchera sin revestimiento 175 Tn c/u	100.00
1	Cerca de alambre espigado 10 × 8 m instalación red de agua (P.V.C.)	190.00
		<b>2,076.00</b>

## EQUIPO\*

1	Henificadora manual	175.00
1	Bomba de motor de 3.5 HP	300.00
2	Cubetas de acero inoxidable	48.00
2	Tambos lecheros de 60 litros c/u	240.00
1	Carretilla de mano	25.00
1	Bomba de mochila	30.00
1	Manguera	20.00
1	Arroba de lazos	20.00
	Toallas desechables	75.00
1	Martillo	5.00
2	Machetes	10.00
2	Cobas, 2 palas, 2 bioldos, 2 azadones	80.00
		<b>1,028.00</b>

## COSTOS OPERACIONALES

	Mano de Obra:	
	Sueldo vaquero Q.150/mes	1,950.00
50	Jornales	162.00
		<b>2,112.00</b>
	Fertilizantes:	<b>432.00</b>



## ALIMENTOS:

715	Kgs de sales minerales	187.00
18,720	Kgs de melaza a Q.0.02 c/u	374.00
458	Kgs de Urea a Q.22.00/qq	229.00
150	Toneladas de ensilado a Q.6.00 c/u	900.00
5	Toneladas de heno a Q.22.00 c/u	110.00
		<b>1,800.00</b>
	Medicinas	<b>200.00</b>

## ADMINISTRACION

La explotación está diseñada para que la maneje una persona adulta del sexo masculino, sin que esto evite que sea ayudado por algún miembro de la familia.

El técnico en producción animal, extensionista, la visitará cada 15 días para orientarlo en el manejo del sistema.

\* En la lista de equipo no figura la picadora de zacate, pero se recomienda su adquisición.

# MANEJO

## CERCAS Y ALIMENTACION

### Pastoreo

Las 3.5 hectáreas destinadas a pastoreo rotativo en la época de invierno se sembraron con Estrella Africana, *Cynodon nlemfuensis*, dividiéndose el área en 15 potreros de 2,333 metros cuadrados, delimitados por cercas de alambre espigado de tres hilos en el perímetro del área total y con cerca eléctrica de dos hilos de alambre espigado para cada potrero.

Cada potrero se usa un día y recibe 14 días de descanso. Durante la época de lluvias se fertiliza con 200 kg de nitrógeno/ha/año, distribuidos en partes iguales, después de cada pastoreo.



Ganado pastando bajo el sistema de pastoreo rotativo intensivo.

## CORTE

Los pastos de corte son: Napier Costa Rica, *Pennisetum purpureum*, que se fertiliza con 100 kg de nitrógeno/ha/año y se corta cada 60 días durante la época de lluvias, para almacenarlo en forma de ensilaje y utilizarlo en la época seca.

El área requerida de este pasto es de 6,500 m<sup>2</sup>, para cosechar 95 toneladas de materia verde, en 4 cortes, durante 240 días al año. La producción obtenida en la zona con esta forrajera es de 144 toneladas de materia verde/ha/época lluviosa.



Area sembrada con pasto de corte Napier Costa Rica, para aprovechamiento en verde y ensilado.



El autor de esta publicación dando datos sobre producción y manejo de *Leucaena leucocephala*.

Como fuente de proteína se utiliza *Leucaena leucocephala* cuya producción es de 30 toneladas de materia verde por hectárea en la época lluviosa. De esta leguminosa se cultivan 1.6 hectáreas para recolectar 47 toneladas que se almacenan en silos y en forma de hojas deshidratadas al sol. La *Leucaena* se fertiliza con 100 kilogramos de  $P_2O_5$  por hectárea, por año, y se corta cada dos meses.

De Estrella Africana se necesitan 4.7 toneladas de heno que se elaboran aprovechando la producción de los potreros de pastoreo; aquí se reservan 1,600 metros cuadrados para efectuarle 13 cortes en 180 días.

## Epoca Seca

El ganado se alimenta con la siguiente ración que llena los requerimientos indicados por el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (NRC, siglas en Inglés).

- - - - kg/día - - - -

INSUMO	M.V.*	M.S.	P.C.	NDT	Q.
Requerimientos	20	8.7	1.145	5.7	
Aporte: Napier	20	3.6	0.252	1.728	0.36
Leucaena	10	2.5	0.500	1.500	
Melaza	3	2.25	0.096	2.047	0.06
Heno Estrella	1	0.90	0.09	0.45	0.35
Urea	0.1	0.1	0.287	---	0.05
<b>TOTAL</b>		9.3	1.225	5.725	0.50

\* M.V. = Material Verde; M.S. = Materia Seca; P.C. = Proteína Cruda; NDT = Nutrientes Digeribles Totales.

Esta ración se suministra al ganado en dos ofertas diarias y cumple con los requisitos exigidos para mantenimiento y producción de ocho litros de leche diarios con 4% de grasa.

El ordeño se hace una vez al día, con ternero presente cerca de la vaca.

## INFRAESTRUCTURA

### Cercas

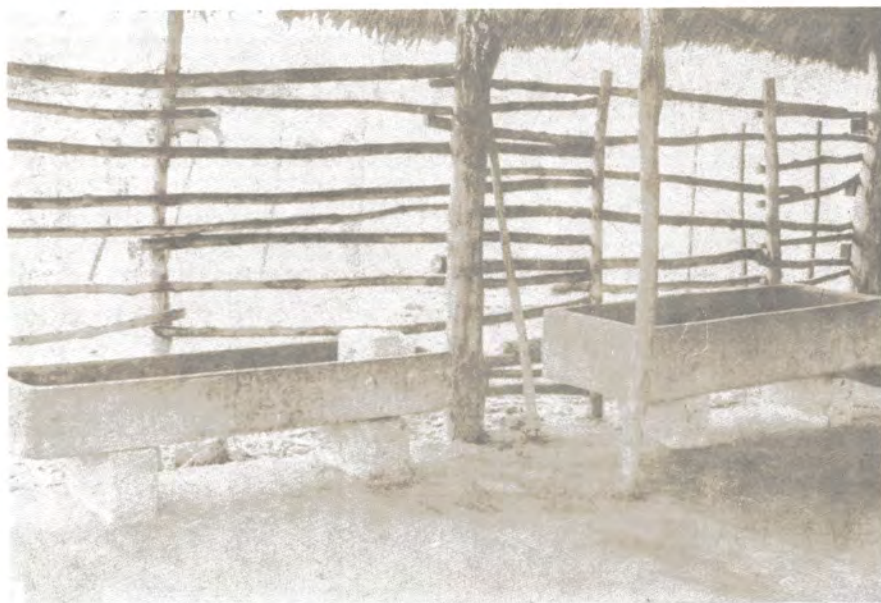
Periféricas de alambre espigado de tres hilos; internas también de alambre espigado de dos hilos. Cada potrero tiene un área de 2,333 metros cuadrados y el alambre es sostenido por postes de madera.

## Alojamiento

Terneros: Hay un corral con techo y piso de cemento con su correspondiente bebedero y comedero para pasto picado. El área techada es de  $5 \times 5$  metros y el área descubierta es de  $5 \times 10$  metros.

## Galera de Ordeño

Tiene un brete pasante con dos puestos de ordeño. La galera es de techo de palma con piso de cemento. Las dimensiones son de  $10 \times 5$  metros y tiene un área descubierta de 125 metros cuadrados con una pila de cemento para limpieza de utensilios.



Bateas en el corral de terneros con un bloque de sal mineralizada para uso a voluntad.



Galera y brete pasante para ordeño, construida con materiales del lugar

### **Corral y Comedero**

El corral es de  $40 \times 40$  metros, delimitado con cuatro hilos de alambre espigado, sostenido en postes de madera. El comedero fue construido de bloques de cemento y tiene un largo de 10 metros, con acceso por ambos lados para la alimentación del ganado en la época seca.



Area de tr  
racterístic





abajo mostrando la disposición y ca-  
de algunos de sus componentes.



## **Bebederos**

Se construyeron tres bebederos, cada uno con un metro cúbico de capacidad.

## **Embudo y Manga**

El embudo se construyó de madera rolliza y la manga tiene espacio para trabajar dos animales simultáneamente.



Aspecto de la instalación de pesa y manejo de ganado



Uno de los ejemplares utilizados en el proyecto. Nótese el resultado del cruce Brahman  $\times$  Brown Swiss.

## **Ganado**

El ganado tiene un genotipo cruzado de cebú por razas lecheras o criollo, que es el que predomina en la zona. Durante los tres primeros años, se usará un semental de la raza Pardo Suiza y después inseminación artificial de toros Pardo Suizo y Barroso criollo, en un esquema de cruzamiento alterno.

La crianza de los terneros se hace con amamantamiento directo de la madre, suplementación de forraje de corte, ensilaje y sal mineralizada, disponible a libre acceso en la becarrera.

## **Plan Sanitario**

- a. Desinfección del ombligo al nacer el becerro.
- b. Vacuna contra colibacilosis, al tercer día.
- c. Vacuna triple: carbón sintomático, septicemia hemorrágica y edema maligno, a los 3 meses.
- d. Vacuna contra Brucelosis.
- e. Cepa 19 a los 4 meses.
- f. Carbón bacteridiano para todo el ganado, una vez al año.
- g. Desparasitación externa e interna a todo el ganado, 2 veces al año.

## **Identificación y Registros**

- h. Placa en la oreja y hierro caliente al costado.
- i. Registro de nacimientos, diarios de finca, producción, reproducción y calendarios de establo.

## Metas en Plan de Indices Zootécnicos

INDICE	----- AÑOS -----									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% de natalidad	60	60	60	70	70	80	85	90	90	90
% de mortalidad:										
B Becerros	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3
A: Adultos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Largo lactancia	210	240	240	240	250	250	260	260	280	280
Producción leche/litros	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8
Peso toretes 12 meses/libras	500	500	525	525	550	550	600	600	650	650
Peso terneras 12 meses/libras	400	400	425	425	450	450	500	500	550	550
Edad primer parto 3 años										
Precio de venta lbs Q.0.45										
Peso vaca lechera 900 lbs										
Precio de venta lbs vaca Q.0.40										
Precio compra del toro Q.1,500.00										
Peso venta toro 1,400 lbs										
Precio venta lbs toro Q.0.40										
Edad desecho vacas 8 años										
Edad desecho toros 6 años										
Precio de compra de vacas Q.600.00										
Precio de venta de litro de leche Q.0.25, puesta en finca										
Precio de venta de vaca parida Q.800.00										
Precio de venta de vaquilla Q.600.00										

# FIGURA I DESARROLLO BIOMETRICO DEL HATO

Edad	8	P							3		
		V							3	8	4
		M									
		C									
	7	P				5	2	7	8	6	3
		V				5	2	4		2	
		M									
		C									
	6	P			10	4	7	8	6	3	5
		V			5	2					
	M										
	C										
5	P		16	6	7	8	6	4	5	4	
	V		6	2							
	M										
	C							1			
4	P	26	10	10	10	9	4	5	4	5	
	V	10	4	3	2	3					
	M										
	C										
3	P			7	3	5	4	4	5	5	
	V	2	10	10	3	6	1	1		3	
	M										
	C										
2	P		7	5	5	5	5	6	5	5	
	V			2		1	1	1			
	M										
	C										
1	P	12	7	5	5	5	6	5	5	8	
	V	12	17	20	20	20	19	20	20	17	
	M	2		1	1	1	1	1	1	1	
	C										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Años de Desarrollo									

P = Paridas  
 V = Ventas  
 M = Muertes  
 C = Compras

CUADRO 8. Ingresos por ventas.

Ventas	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q.*	5,460	5,460	7,800	7,800	9,750	9,750	11,830	11,830	14,540	14,560
Leche lts	21,840	21,840	31,200	31,200	39,000	39,000	47,320	47,320	58,240	58,240
Q.	2,700	2,700	2,700	2,835	3,218	3,218	3,240	3,510	3,803	3,510
Bec. (lbs)	6,000	6,000	6,000	6,300	7,150	7,150	7,200	7,800	8,450	7,800
Nº ♂	12	12	12	12	13	13	12	13	13	12
Q.	1,920	800	1,360	1,360	1,260	1,260	1,400	1,400	1,540	1,100
Bec. (lbs)	4,800	2,000	3,400	3,400	3,150	3,150	3,500	3,500	3,850	2,750
Nº ♀	12	5	8	8	7	7	7	7	7	5
Q.	3,600	3,600	3,600	3,600	3,240	2,520	1,440	1,080	2,880	1,440
Vacas (lbs)	9,000	9,000	9,000	9,000	8,100	6,300	3,600	2,700	7,200	3,600
Nº	10	10	10	10	9	7	4	3	8	4
Q.			1,200		600	600	600	600		
Vaquillas (lbs)										
Nº			3		1	1	1	1		
Q.			560							
Toro (lbs)			1,400							
Nº			1							
Q.								800	1,600	
Vacas paridas										
Nº								1	2	

Q\* = Quetzales.  
 Lbs = Libras  
 N° = Vendidos  
 lts = Litros

CUADRO 9. Inventario de ganado.

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vacas paridas	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vaquilla			7	3	5	4	4	5	5	5	
Becerras		5	5	5	5	5	6	5	5	6	
Toro	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
<b>COMPRAS</b>											
Vacas paridas	26	10	10	3	6	1	1	-	-	3	
Toros	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>CARGA ANIMAL</b>											
	*	27.25	30.25	34.50	31.25	32.75	32.00	32.60	32.75	32.75	33.35
	**	3.89	4.32	4.92	4.46	4.67	4.57	4.65	4.67	4.67	4.76

1 Vaca adulta/becerro al pie 1.25 U.A.  
 Toro 1.25 U.A.  
 Vaca horra 1.00 U.A.  
 Vaquilla 0.75 U.A.  
 Becerra 0.60 U.A.  
 \* U.A.  
 \*\* U.A./ha.  
 7 Has.



## CUADRO 10. Balance monetario

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS</b>										
Venta de leche	5,460.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	9,750.00	9,750.00	11,830.00	11,830.00	14,560.00	14,650.00
Venta de carne	4,620.00	7,100.00	8,220.00	7,795.00	7,718.00	6,998.00	6,080.00	5,990.00	8,223.00	6,050.00
Ventas reproductoras				1,200.00		600.00		1,400.00	1,600.00	
<b>TOTAL Q.</b>	10,080.00	14,900.00	16,020.00	16,795.00	17,468.00	17,348.00	18,510.00	19,220.00	24,383.00	20,700.00
<b>EGRESOS</b>										
Pastos	1,050.00	50.00	105.00	105.00	1,000.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1,000.00
Cercas	735.00	60.00	73.50	73.50	735.00	60.00	60.00	60.00	60.00	735.00
Ganado	16,600.00	6,000.00	6,000.00	1,800.00						
Construcciones	2,076.00		207.60	207.60	1,000.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1,000.00
Equipo	1,028.00	102.80	102.80	102.80	503.00	100.00	100.00	100.00	100.00	503.00
Administración	2,112.00	1,967.00	1,967.00	1,967.00	1,967.00	1,967.00	1,967.00	1,967.00	1,967.00	1,967.00
Fertilizantes	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00
Alimentos	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
Medicinas	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
<b>TOTAL Q.</b>	26,033.00	10,611.80	10,887.90	6,687.90	7,637.00	4,759.00	4,759.00	4,759.00	4,759.00	7,637.00
<b>UTILIDAD BRUTA</b>										
		4,288.20	5,132.10	10,107.10	9,831.00	12,589.00	13,751.00	14,461.00	19,624.00	13,063.00
Intereses (8%)	2,080.00	2,080.00	2,080.00	2,080.00	2,080.00	1,733.36	1,386.72	1,040.08	693.00	347.00
Impuestos (2.5%)					436.70	433.70	462.75	480.50	609.60	517.05
I.G.S.S. (3%)	63.35	59.01	59.01	59.01	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00
Amortización	Gracia	Gracia	Gracia	Gracia	4,333.00	4,333.00	4,333.00	4,333.00	4,333.00	4,335.00
<b>TOTAL Q.</b>	2,143.35	2,139.01	2,139.01	2,139.01	6,908.70	6,559.06	6,241.47	5,912.58	5,695.00	5,258.00
<b>UTILIDAD NETA</b>										
	7,936.65	2,149.19	2,993.09	7,968.09	2,922.30	6,029.94	7,509.53	8,548.42	13,929.00	7,805.00
<b>CAJA</b>	1,936.65	8,149.19	8,993.09	9,768.09	2,922.30	6,029.94	7,509.53	8,548.42	13,929.00	7,805.00

## PUNTO DE EQUILIBRIO/VACA/AÑO

Renta tierra		13.46
Dep. Construc. + Vaca	$(12.54 + 75)$	= 87.54
Pastos y cercas	$(371 + 265.2)/26$	= 24.47
Equipo	$(274.24/26)$	= 10.54
Administración	1981.6/26	= 76.21
Fertilizantes	432/26	= 16.62
Medicinas		7.69
Intereses	$(600 \times .08)$	= 48.00
Impuestos	$(294.07/26)$	= 11.31
I.G.S.S		2.29

### ALIMENTACION

Mantenimiento	$3.44 \times 0.88 \times 180$	= 54.49
Producción	$(.326 \times 0.88)$	= 0.29

### VACA

Vaca		
Carne		49.50
Crías hembras		75.94
Crías machos		92.81

$$\frac{87.54 + 265.08 - 168.75 - 49.50}{Y} + 0.029 = 0.25$$

Y

$$Y = \frac{134.37}{0.221} = 608 \text{ litros}$$

## INGRESOS

	Q.
Leche (608 × .25)	152.00
Carne	49.50
Crías	168.75
	<hr/>
TOTAL	370.25

## EGRESOS

	Q.
Amortización	87.54
Gastos generales	267.08
Alimentación	
608 × 326 X .088	17.44
	<hr/>
	370.06

# Evaluación del Sistema Intensivo

## ICTA - CATIE

### REPRODUCCION Y PRODUCCION

La finca típica en el parcelamiento de la Nueva Concepción, combina la producción agrícola y pecuaria. Son muy frecuentes las explotaciones de doble propósito que usan métodos extensivos de manejo. Las parcelas dedican en promedio 9.5 hectáreas a la ganadería, lo que representa 47.5% del área total. El ganado es producto de cruzamiento y constituye un mosaico de razas lecheras especializadas, criollas, cebuinas y especializadas de carne.

La alimentación es a base de pastoreo durante la época lluviosa, en praderas de Estrella Africana, *Cynodon nlemfluensis*; Angleton, *Dichanthium aristatum*; Pangola, *Digitaria decumbens* y praderas naturales.

En la época seca los animales reciben un poco de pastoreo, rastros de cultivos, pastos de corte, principalmente Napier, *Pennisetum purpureum*.

En 18 fincas representativas se estudió el comportamiento productivo y reproductivo del ganado y se comparó con un módulo intensivo de doble propósito desarrollado por ICTA-CATIE en la Nueva Concepción.

A continuación se presentan algunos datos de producción y reproducción comparativos correspondientes a información de abril de 1980 a julio de 1981.

	FINCAS	MODULO
Producción leche lts/ha	964.7	3156.8
Producción leche lts/vaca	1406.9	1438.1
Carga animal U.A./ha	2.5	6.9
% Natalidad	81	65

La tasa reproductiva del ganado determina su producción lechera. Se ha usado en este estudio, la siguiente fórmula para medir la reproducción en forma periódica y actualizada.

$$ERH^* = 100 - \left[ \frac{\text{Días vacíos vacas problema}^{**}}{\text{Total vacas en ható}} \times 1.75 \right]$$

\* ERH = Estado reproductivo hatos.

\*\* Vaca problema = Vaca vacía por más de 100 días post-parto.

La fórmula ofrece la posibilidad de evaluar la reproducción de todos los animales del hato, en el tiempo que se suceden los hechos y analizar en detalle las causas que los produjeron. Se pueden tomar decisiones oportunas del manejo y se evita mirar la reproducción en forma histórica e incompleta. (Ejemplo: % natalidad, intervalo entre partos, % de preñez)

El histograma que se presenta enseguida muestra los valores de ERH, número de partos, preñeces y vacas problema, distribuidas por meses.

La tasa reproductiva durante 1980 evoluciona decreciendo de enero a diciembre, debido a un aumento en el número de vacas problema y su intervalo post-parto. Existen varias hipótesis para explicar estos fenómenos. Fisiológicamente, algunas vacas presentan anestro durante la lactancia y no se encuentra más síntoma que éste, asociado a la presencia de ovarios no funcionales (sin estructuras palpables).

Al observar el número de partos y preñeces que ocurren durante el año, se nota aumento del número de preñeces a mediados de invierno y aumento de las pariciones al empezar el invierno.

A medida que transcurre el año se observa un aumento en el número de vacas problema, llegando a ser el 18% de la población. Cuando no hay un manejo intensivo ni presión de selección para mejorar el comportamiento del hato, estas vacas quedan preñadas al terminar su lactancia, o bien son vendidas como infértiles, después de un intervalo excesivamente largo.

La alta carga de animales problema, determina bajos volúmenes de venta de leche al mercado, aumento en los costos de producción y menor producción de terneros.

Los volúmenes totales de producción de leche y número de vacas de ordeño se presentan en la figura 3.

De las fincas en donde se llevó el seguimiento de la producción y reproducción individual con registros, se eliminaron 44 vacas (9.7%).

Las causas registradas fueron:

Vacas para cría	16	(36.4%)
Vacas infértiles	11	(25.0%)
Muertes	4	( 9.1%)
Enfermedad	4	( 9.1%)
Vejez	4	( 9.1%)
Mastitis	3	( 6.8%)
Indocilidad	2	( 4.5%)

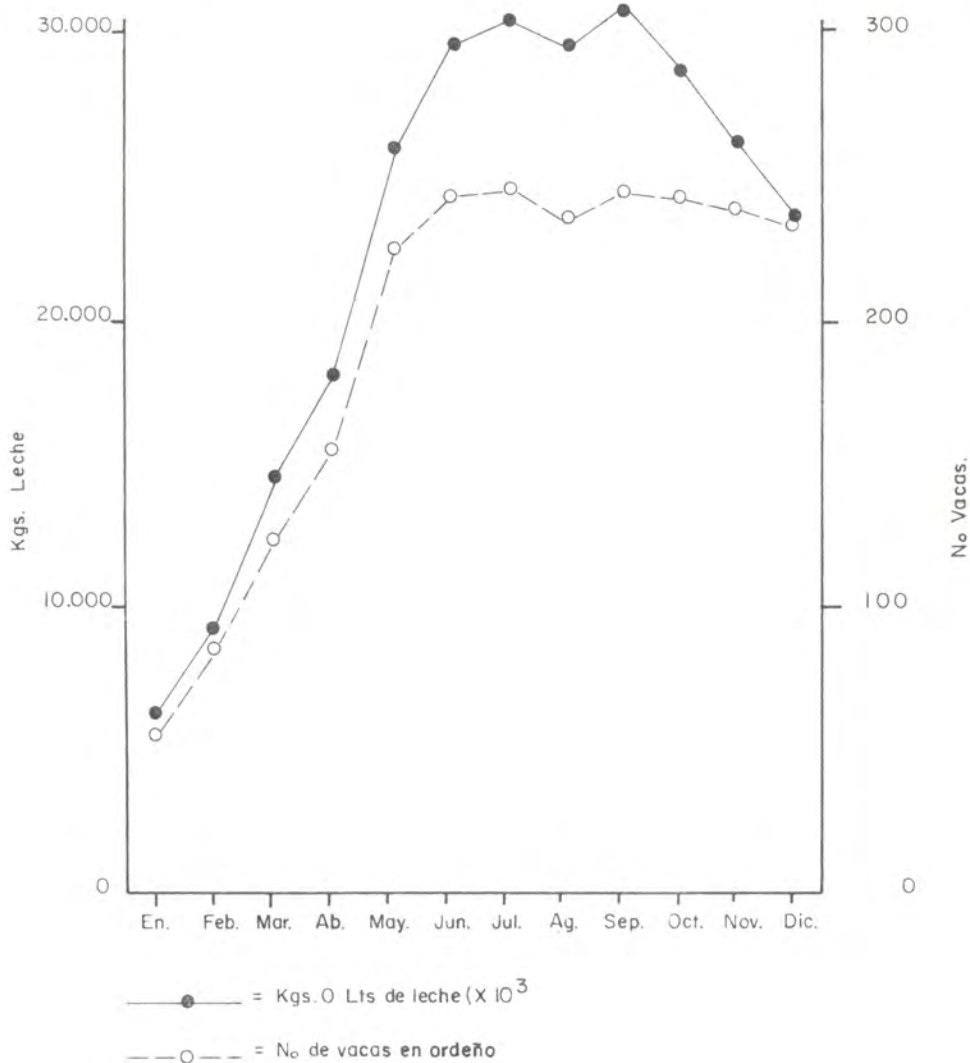
Se debe tener en cuenta que al finalizar el año 1980, había 79 vacas con problemas reproductivos, las cuales son potencialmente eliminables.

FIGURA 2 ALGUNOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS DE HATOS EN EL PARCELAMIENTO DE NUEVA CONCEPCION.

- 1 = ERH (Formula %)
- 2 = Vacas problema (No)
- 3 = Partos (No)
- 4 = Preñeces (No)



FIGURA 3 TENDENCIA ANUAL DE PRODUCCION DE LECHE Y NUMERO DE VACAS. NUEVA CONCEPCION.





## METODOS PARA CALCULAR LA RENTABILIDAD DEL SISTEMA

### FORMA A

### ECONOMICA

Ingresos	Q.	%
Venta de leche	2,589.60	53.34
Venta de becerros	1,465.00	30.18
Reemplazos	800.00	16.48
<b>TOTAL</b>	<b>4,854.60</b>	<b>100.0</b>

#### Costos: Variables

Alimentos y minerales	741.29
Sanidad	142.19
Combustibles y lubricantes	90.15
	<b>973.63</b>

#### Fijos

Renta de la tierra	593.45
Mano de obra fija	1,305.00
Depreciación (construcciones y equipo)	417.95
	<b>2,316.40</b>

Margen Bruto	3,880.97
Ingreso Neto	1,564.57
Margen Bruto/ha	951.22
<b>Costos Totales</b>	<b>3,290.03</b>

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{Ingreso Neto} \times 100}{\text{COSTOS TOTALES}} = 47.55\%$$

## FORMA B

Inversiones:	Q.	%
Pastos	1,049.75	7.31
Cercas	959.18	6.69
Ganado	9,510.00	66.31
Equipos	892.00	6.22
Construcciones	1,930.05	13.47
<b>TOTAL</b>	<b>14,340.98</b>	<b>100.0</b>

### Costos Operacionales:

Mano de obra	1,305.00	39.61
Fertilizantes	170.00	5.16
Alimentos	440.09	13.36
Materiales y otros	232.34	7.05
Intereses (sobre inversión 8%)	1,147.28	34.82
	<b>3,294.71</b>	<b>100.0</b>

### entabilidad

1.  $\left( \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos operacionales}} \times 100 \right) - 100 = 47.34\%$
2.  $\frac{\text{Ingresos totales} \times 100}{\text{Inversión total}} = 33.85\%$
3.  $\frac{\text{Ingresos netos} \times 100}{\text{Inversión total}} = 10.88\%$

**NOTA:** Los resultados de las evaluaciones económicas que se presentan corresponden al período de noviembre de 1979 a diciembre de 1980.

# TECNICA DE ENSILAJE

## DONDE CONSTRUIR EL SILO

El silo debe construirse lo más cerca posible del área de trabajo, o sea donde están los comederos, bebederos, etc. Hay que seleccionar un sitio que tenga una cierta inclinación natural para favorecer el drenaje y de consistencia firme.

Para el tamaño del módulo descrito, es suficiente hacer silos pequeños de 6 metros de ancho, 7.3 metros de largo y 75 centímetros de profundidad. Es preferible hacer dos o tres silos pequeños que uno grande.

## COMO CONSTRUIR EL SILO

Se procede a marcar en el terreno la dimensión del silo: largo, ancho y profundidad. Luego se excava utilizando picos, piochas, pala y azadón. Después se recubren el piso y las paredes (que deben estar inclinadas hacia afuera para facilitar el prensado); con plástico negro con el objeto de crear dentro del silo un ambiente enrarecido (lo más posible sin aire), y obtener un ensilaje de buena calidad. El llenado del silo debe hacerse cuando el forraje que se va a ensilar no está ni muy tierno, ni muy sazón, y debe picarse en trocitos de media a una pulgada, para facilitar el compactado.

## CALCULO DEL TAMAÑO DEL SILO

El cálculo se basa en lo siguiente:

- a. Consumo diario por animal adulto;
- b. Número de días de consumo;
- c. Número de animales a alimentar; y
- d. Otros recursos forrajeros disponible.

Para los efectos de cálculo se considera que un animal adulto requiere 33 libras de ensilaje diariamente y que 3 terneros de 3 a 8 meses de edad o 2 terneros de 8 a 15 meses, equivalen a un animal adulto. El número de animales multiplicado por el número de días que se les tenga que alimentar, dará el peso total de ensilaje requerido.

**Ejemplo:** En Nueva Concepción, a diciembre de 1980 se tenían en inventario 13 vacas, 12 novillas, un ternero mayor de un año y 12 menores de un año, equivalentes a 30 animales adultos.

Si se tienen que alimentar durante 6 meses (180 días), la cantidad requerida será:

$30 \text{ adultos} \times 33 \text{ libras} \times 180 \text{ días} = 1,782 \text{ quintales.}$   
O sea 89 toneladas de 20 quintales cada una.

Ahora bien, un metro cúbico de ensilaje pesa 13.2 quintales, de forma que para sacar el volumen que ocuparán los 1,782 quintales, tenemos que hacer la siguiente operación:

$1,782 \div 13.2 = 135 \text{ metros cúbicos de capacidad.}$

Anteriormente se mencionó la conveniencia de que las paredes del silo deben estar inclinadas hacia afuera para facilitar el prensado o sea que el ancho de arriba tiene que ser mayor que el ancho de abajo. Para facilitar la extracción del ensilaje por medio de un pick up de 3/4 ó 1 tonelada, se recomienda que el ancho de abajo no sea menor de tres metros.

Haremos entonces a manera de ejemplo el cálculo del volumen del silo con las siguientes medidas:

- |    |                 |          |
|----|-----------------|----------|
| a. | Profundidad     | 2 metros |
| b. | Ancho de arriba | 4 metros |
| c. | Ancho de abajo  | 3 metros |

Se suma el ancho de arriba + el ancho de abajo y se le saca mitad:

$$\frac{4 + 3}{2} = 3.5$$

Este número, 3.5 se multiplica por la profundidad para obtener el área de un corte de perfil del silo, o sea la cara del silo.

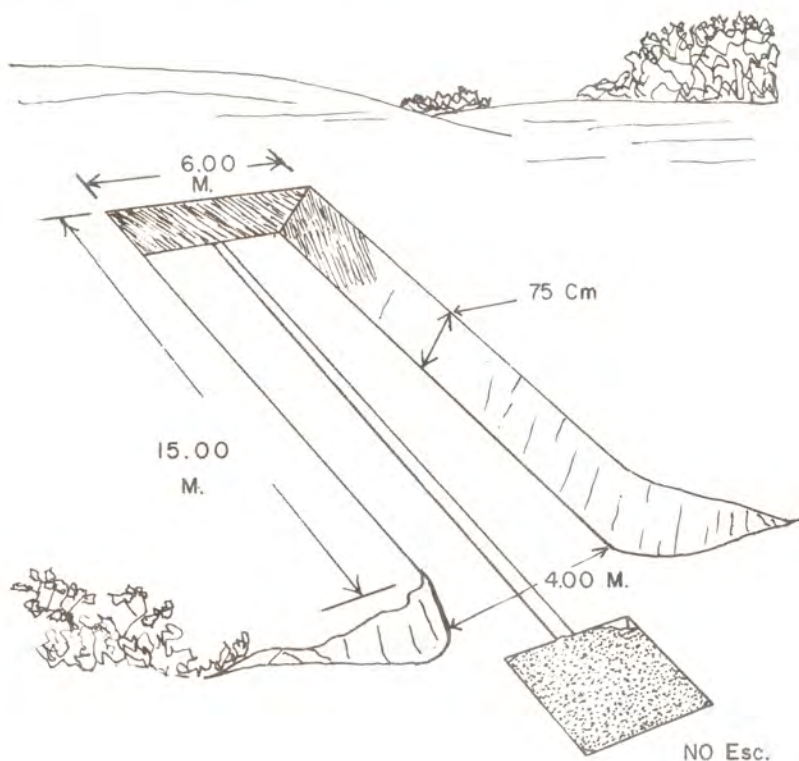
$$3.5 \times 2 = 7 \text{ metros cuadrados}$$

Para determinar el largo que debe tener el silo, se divide el volumen que ocupa el ensilado, o sea 135 metros cúbicos, entre 7:

$$135 \div 7 = 19.28 \text{ o sea unos } 19.5 \text{ metros de largo.}$$

La construcción de silos del tamaño descrito, requiere una inversión en piso y paredes de cemento y de un techado para protegerlo del sol y la lluvia, que por lo general no está al alcance del pequeño agricultor. Por esta razón, en el ICTA hemos optado por la construcción de un silo de block de 4 x 10 x 1.5 metros, que es el que se llena primero en el mes de julio, y 3 silos con "drenaje Francés" de 3.5 x 16 x 0.75 metros.

Vista de un Silo mostrando el Drenaje Francés



Se recubre el piso y paredes con plástico negro y se llena con zacate picado al que se le agrega una mezcla de agua-miel (15 galones de melaza disueltos en 15 galones de agua), con una regadera de chorro fino, y apisonando bien mientras se llena. Luego se recubre nuevamente con plástico, se le echa zacate encima y después se recubre con tierra. Es muy importante apisonar bien el zacate picado para expulsar todo el aire. Si se realiza bien la operación, se puede destapar el silo a los 30-40 días y obtener un ensilaje de calidad.

El dato del corte de perfil o cara del silo, es útil para determinar el ancho de la tajada que hay que sacar diariamente de ensilaje para el ganado. Por ejemplo, el gasto diario requerido es de:

$$30 \text{ adultos} \times 33 \text{ libras} = 990 \text{ libras}$$

Dividiremos entonces  $990 \div 1,320$  que es el peso en libras de un metro cúbico de ensilado, y nos da 0.75 y multiplicando esta cifra por la cara del silo  $0.75 \times 7$  nos da 11. Es decir, que el ancho de la tajada debe ser de 11 centímetros para sacar diariamente 13.2 quintales de ensilaje.

La construcción de silos es una buena inversión, pues los animales no se resienten durante la época de escasez, mantienen su producción y la carne o leche se venden a mejor precio en época de escasez.

