

Alimentación de becerras y vaquillas de reemplazo en el trópico

Dr. Carlos F. Aguilar Pérez
Depto. de Nutrición Animal

Parámetros productivos y reproductivos en hatos de Doble propósito en el trópico mexicano

	Promedio ¹	Rango ²
Carga Animal	1.0	0.7 – 1.2
Leche		
Kg/vaca/lactancia	600	300 – 2700
Largo de lactancia	180	120 – 240
Kg/vaca/día	3.0	1.0 – 7.2
Kg/ha/año	400	200 – 600
Carne		
Kg al destete	150	100 – 190
Edad al destete, meses	7	5 – 9
Ganancia de peso, kg/d	0.400	0.100 – 0.600
Kg/ha/año		67 – 140
Reproducción		
Edad al primer parto, meses	36	32 – 46
Intervalo entre partos, días	540	420 – 700
Tasa de parición, %	55	50 – 65

Fuente: ¹Torres, 1991

² Aluja, 1991; Alvarez, 1991; Osorio, 1991; Román Ponce, 1991











Vaquillas de reemplazo



20 – 30% de Reemplazo Anual

Eventos clave en la cría de becerras de reemplazo



Nacimiento

Destete

Primer
Servicio



Programa de alimentación

Planteamiento de Metas de producción (en función de los recursos disponibles):

a) Edad y peso al destete

Ejemplo: 8 meses, 170 kg.

Fijar gdp pre-destete: $\frac{170 \text{ kg (PD)} - 32 \text{ kg (PN)}}{240 \text{ días (ED)}} = 0.575 \text{ kg}$

Programa de alimentación

Planteamiento de Metas de producción:

b) Edad y peso al primer servicio (+- 70% del peso adulto)

Ejemplo: 20 meses, 350 kg.

Fijar gdp post-destete: $\frac{350 \text{ kg (PPS)} - 170 \text{ kg (PD)}}{360 \text{ días (periodo destete-primer servicio)}} = 0.500$

Cuadro 1
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES
DIARIOS PARA GANADO LECHERO
EN CRECIMIENTO
(HEMBRAS DE RAZA PESADA)

PESO VIVO (Kg)	Ganancia Diaria (Kg)	Consumo MS kg	EM (Mcal)	EN mant Mcal	TND (Kg)	PC (Kg)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (1000 U.I.)	Vit. D (1000 U.I.)
40	0.27	0.5	2.55	1.37	0.6	0.105	7.0	4.0	1.73	0.27
50	0.35	0.6	6.0	1.62	0.77	0.290	9.0	6.0	2.2	0.33
75	0.81	1.6	6.3	2.19	1.77	0.435	16.0	8.0	2.9	0.50
90	0.6	2.46	6.58	2.44	1.72	0.400	16	8	3.85	0.60
90	0.68	2.5	7.03	2.5	1.84	0.420	17	8	3.85	0.60
90	0.77	2.8	7.48	2.5	1.96	0.450	17	9	3.85	0.60
135	0.6	3.25	8.5	2.72	2.3	0.510	18	10	5.77	0.90
135	0.68	3.45	9.0	2.72	2.5	0.550	18	11	5.77	0.90
135	0.77	3.66	9.58	2.72	2.7	0.580	19	11	5.77	0.90

Cuadro 2
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DIARIOS PARA GANADO LECHERO
EN CRECIMIENTO
(HEMBRAS DE RAZA PESADA)

PESO VIVO (Kg)	Ganancia Diaria (Kg)	EM (Mcal)	CONSUMO M.S. (Kg)	TND (Kg)	PC (Kg)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (1000U.I.)	Vit. D (1000U.I.)
180	0.6	10.33	4.5	2.7	0.63	19	12	7.7	1.20
180	0.68	11.0	4.68	2.9	0.68	20	13	7.7	1.20
180	0.77	11.6	5.4	3.0	0.72	21	14	7.7	1.20
225	0.6	12.2	7.3	3.18	0.62	21	15	9.6	1.50
225	0.68	12.8	7.87	3.4	0.67	22	15	9.6	1.50
225	0.77	13.6	8.3	3.6	0.71	23	16	9.6	1.50
350	0.8	7.15	8.68	17.57	0.88	25	20	15.39	2.4
350	0.9	7.15	9.73	18.43	0.91	26	20	15.39	2.4
350	1.0	7.15	10.7	19.2	0.95	27	20	15.39	2.4
400	0.8	7.81	10.52	19.36	0.98	28	21	17.31	2.6
400	0.9	7.81	10.76	20.19	1.02	29	21	17.31	2.6
400	1.0	7.81	13.0	21.02	1.06	29	22	17.31	2.6

Cuadro 1. Requisitos para raciones de terneras de reemplazo (adaptado de Pond, Church y Pond, 1995)

EDAD; meses	3-6	7-12	13-18	19-22
PESO; kg	125	275	400	550
CONS. kgMS	3-5	5-7	7-9	9-12
CMS %PV	2.9	2.7	2.5	2.2
<i>Nutrientes; % Materia Seca</i>				
Proteína cruda	16	15	14	12
ENm; Mcal.kg ⁻¹ MS	1,72	1,46	1,43	1,37
ENG; Mcal.kg ⁻¹ MS	1,10	0,97	0,88	0,88
FAD	19	22	22	22
FND	23	25	25	25
Ca	0,5-0,6	0,4-0,5	0,4-0,5	0,4-0,5
P	0,38	0,34	0,30	0,28
Minerales	0,30	0,3	0,30	0,30
Vit. A; UI	2205	2205	2205	2205
Vit. D; UI	309	309	309	309
Vit. E; UI	24	24	24	24

Pastos tropicales: gdp 300-450 g/d

Alimentos	Composición en base seca					
	MS, %	PB, %	FB, %	EM, Mcal	Ca, %	P, %
Energéticos						
Maíz, grano	85.7	9.7	2.0	3.22	0.22	0.30
Trigo, salvado	91.3	15.7	12.5	2.71	0.09	0.84
Melazas de caña	81.2	3.7	-	2.73	1.36	0.10
Yuca, tubérculo	31.5	2.5	2.5	2.92	0.12	0.03
Proteicos						
Torta de algodón	91.2	44.1	15.9	2.63	0.51	1.17
Torula levadura	89.1	40.4	2.5	3.08	0.95	1.45
Pescado, harina	92.9	66.5	-	3.10	6.81	3.59
Fibrosos						
Guinea likoni, 80 kg N						
Pasto estrella, en seca sin fertilización	43.7	6.6	35.0	1.87	0.53	0.18
<i>Leucaena cunningham</i>	31.0	20.5	18.2	2.25	2.30	0.25
Minerales y urea						
Harina de hueso	99.0	-	-	-	24	12
Fosfato dicálcico	97.0	-	-	-	23.7	17.9
Urea	99.5	287	-	-	-	-

Leche: 8-9 litros/kg gdp

COMPONENTES	LECHE NORMAL
Grasa %	3.45
Proteína %	3.61
Caseína g/L	27.9
Proteína del suero mg/ml	8.7
Albumina del suero mg/ml	0.24
Lactosa %	4.85
Na mg/100 ml	57
Cl mg/100 ml	91
Ca mg/100 ml	129.8
Mg mg/100 ml	12.1
P mg/100 ml	6.65

Fuente: [Infoservet \(intranet, UNAH\)](#)

Programa de alimentación

Planteamiento de Metas de producción:

c) Edad y Condición corporal al primer parto

29-30 meses de edad

6-7 (escala 1-9)

3.5 (escala 1-5)

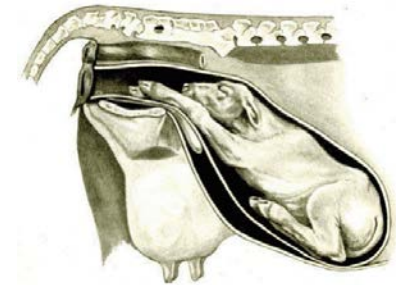


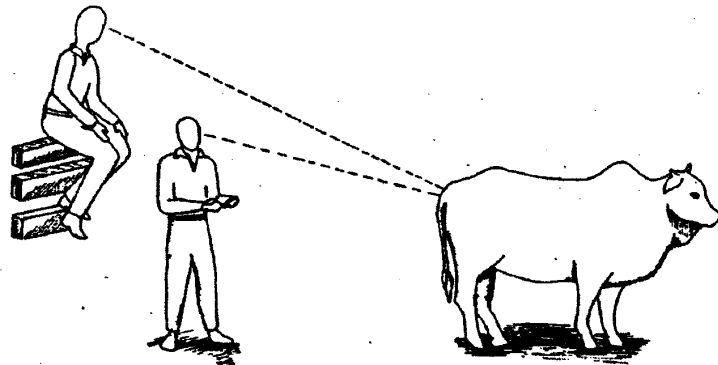
Tabla 1. Correlación entre dos escalas diferentes de medición de condición corporal. Adaptado de Frasinelli et al., 2004 (17).

ESCALA DE 1 A 5.	ESCALA DE 1 A 9.
1	1
1,5	2
2	3
2,5	4
3	5
3,5	6
4	7
4,5	8
5	9

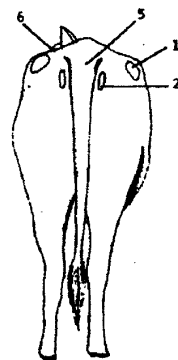
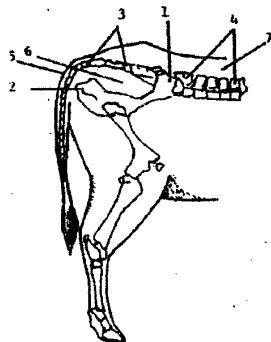
METODO VISUAL PARA EVALUAR LA CONDICION CORPORAL EN GANADO BOVINO

Dr. R. Alfaro-Bates
Dr. Nick Honhold
Dr. R. Alfaro-Bates

I.- Posición para medir la condición corporal



II.- Puntos para anotar:



- 1.- Huesos coxales
- 2.- Huesos isquiáticos
- 3.- Vértebras coccígeas
- 4.- Vértebras lumbares
- 5.- Base de la cola
- 6.- Forma de la masa muscular entre los huesos coxales y coccígeos
- 7.- Forma de los músculos lumbares

III.- Manera de usar el método (ver cuadro adjunto).

Los puntos marcados (*) son los más confiables, los otros pueden ser usados para configuración.

Los huesos coxales, isquiáticos y la masa muscular entre los huesos pélvicos y las vértebras coccígeas pueden medirse por detrás o por un lado.

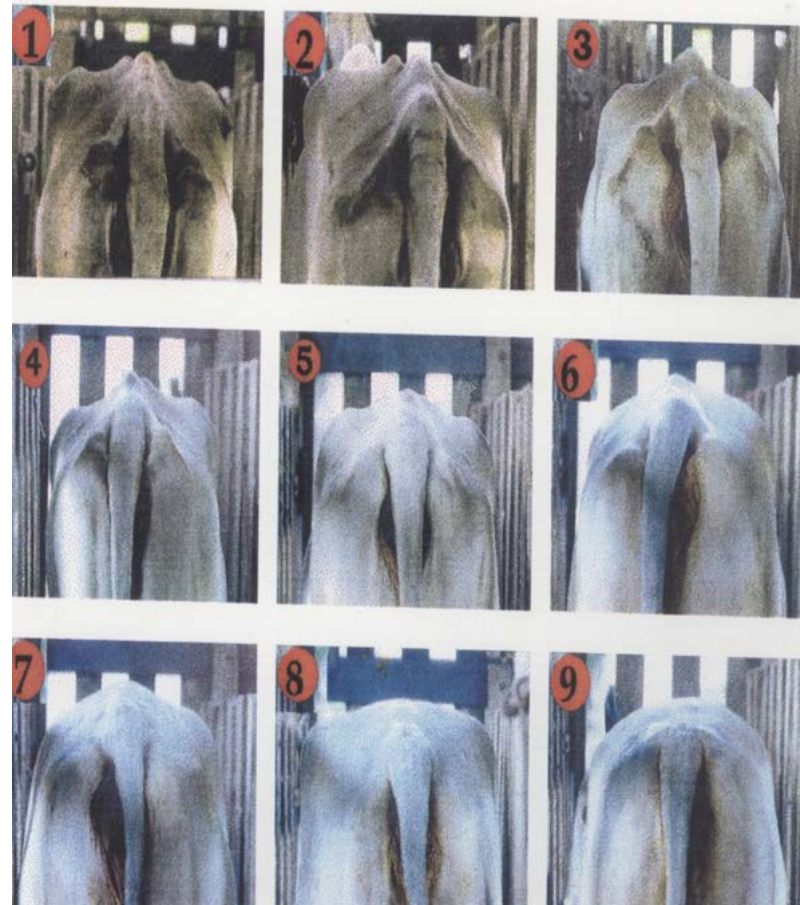
La forma entre los huesos coxales y la base de la cola se mide por detrás y la forma de los músculos lumbares por un lado.

Las líneas gruesas entre puntajes indican una diferencia marcada que se puede usar para decidir entre un puntaje y otro.

(**) FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN.

(***) Esquemas: R. Alfaro-Bates. LICENCIATURA EN BIOLOGIA. FMVZ. UADY.

ILUSTRACIONES REPRESENTATIVAS DE LOS PUNTAJES DE CONDICION CORPORAL DEL GANADO BOVINO DE ACUERDO AL SISTEMA DE EVALUACION PROPUESTO POR AYALA et al. (1995).



META A LOGRAR:
6 – 7 de CC AL PARTO



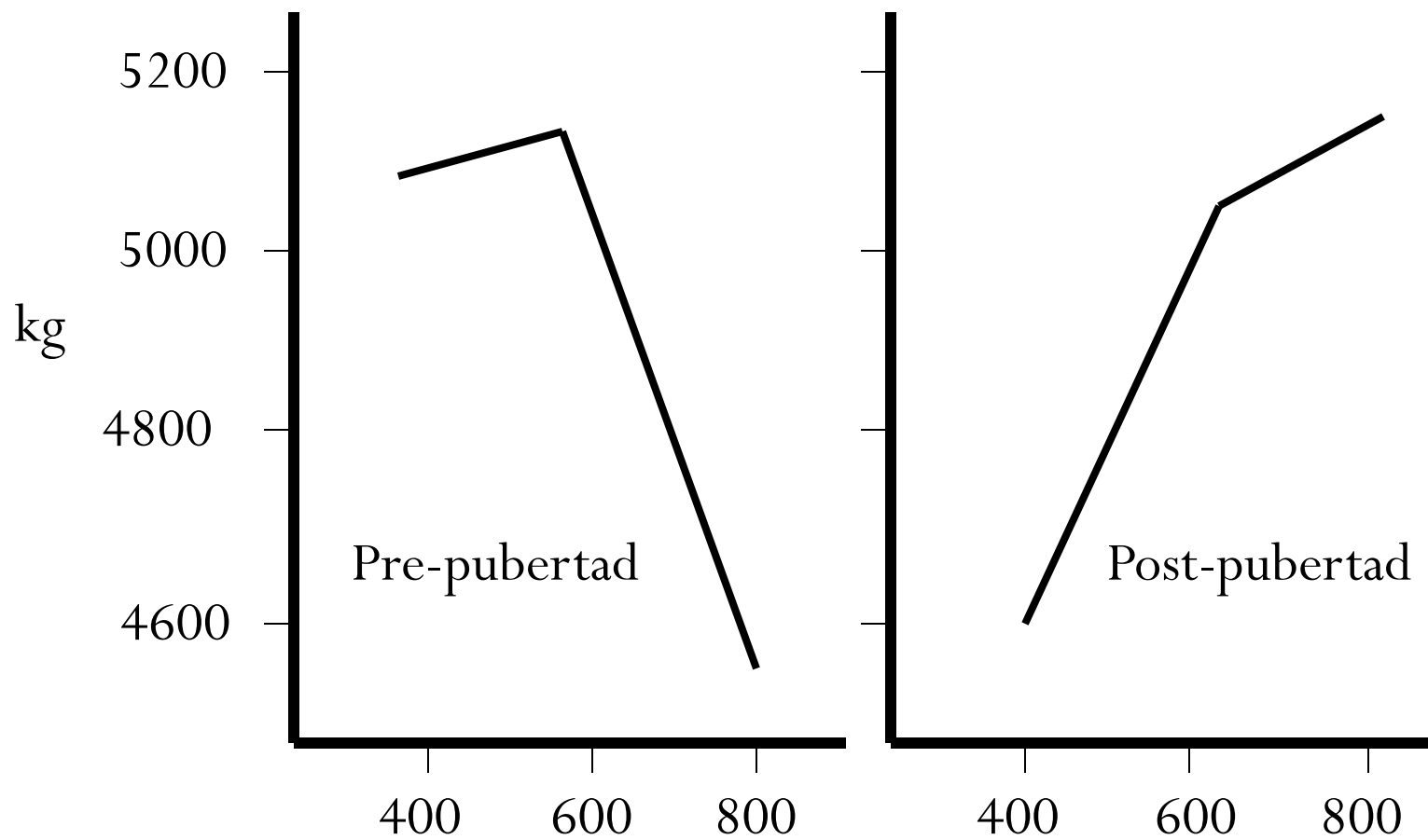
NOVILLAS DE REEMPLAZO:

Importante controlar:

- Alimentación Pre-pubertad
(Nacim-10 meses)
- Alimentación Post-pubertad
(>10 meses)







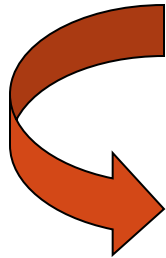
Prod. leche en 250 d (1ª lactancia) en relación al promedio de gdp antes (90 a 325 kg) y después (325 kg a 1^{er} parto) de la pubertad

Johnson, 1988

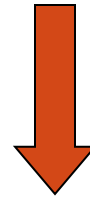
NACIMIENTO – PUBERTAD:

SUBALIMENTACIÓN

SOBREALIMENTACIÓN



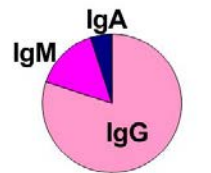
PRODUCCIÓN DE
LECHE



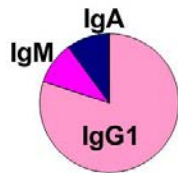
- EXCESIVO DESARROLLO DE TEJIDO ADIPOSO MAMARIO
-  EDAD A LA PUBERTAD →  Largo de la fase
de desarrollo mamario
-  STH →  Crecimiento Parénquima
mamario

IMPORTANCIA DEL CALOSTRO

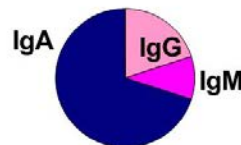
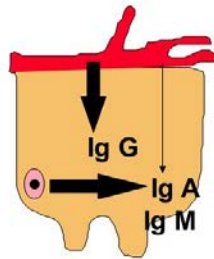
- ✓ Fuente de inmunoglobulinas (inmunidad pasiva)
- ✓ Defensa local (TGI)



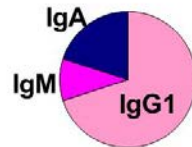
SUERO SANGUINEO



CALOSTRO RUMIANTES



LECHE DE NO RUMIANTES



LECHE DE RUMIANTES



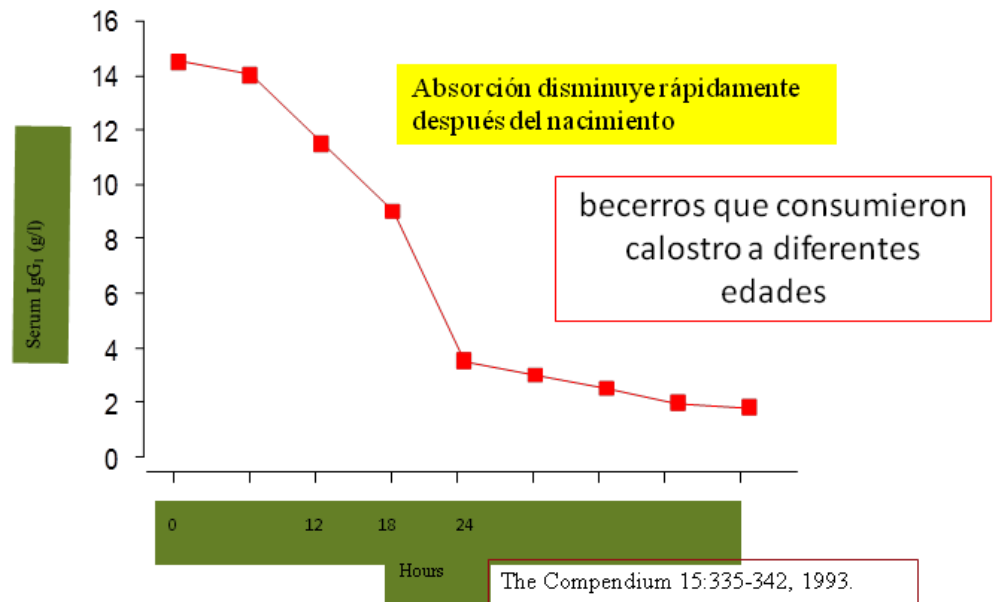
IMPORTANCIA DEL CALOSTRO

- ✓ Consumo de calostro **inmediatamente después de nacer** (primeras 6-8 horas)



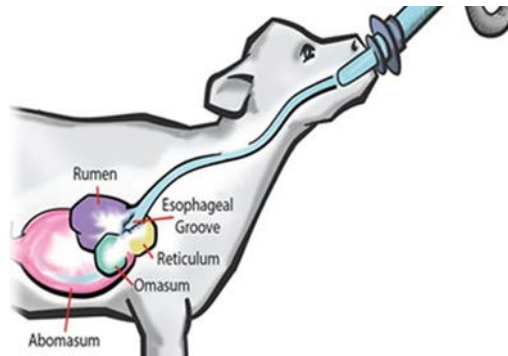
Contenido de inmunoglobulinas en el calostro obtenido a diferentes intervalos posparto.

Horas Posparto	Ig totales (mg/ml)
2	130.0 ± (41.9)
12	70.7 ± (26.3)
24	26.5 ± (18.1)
36	13.0 ± (10.6)

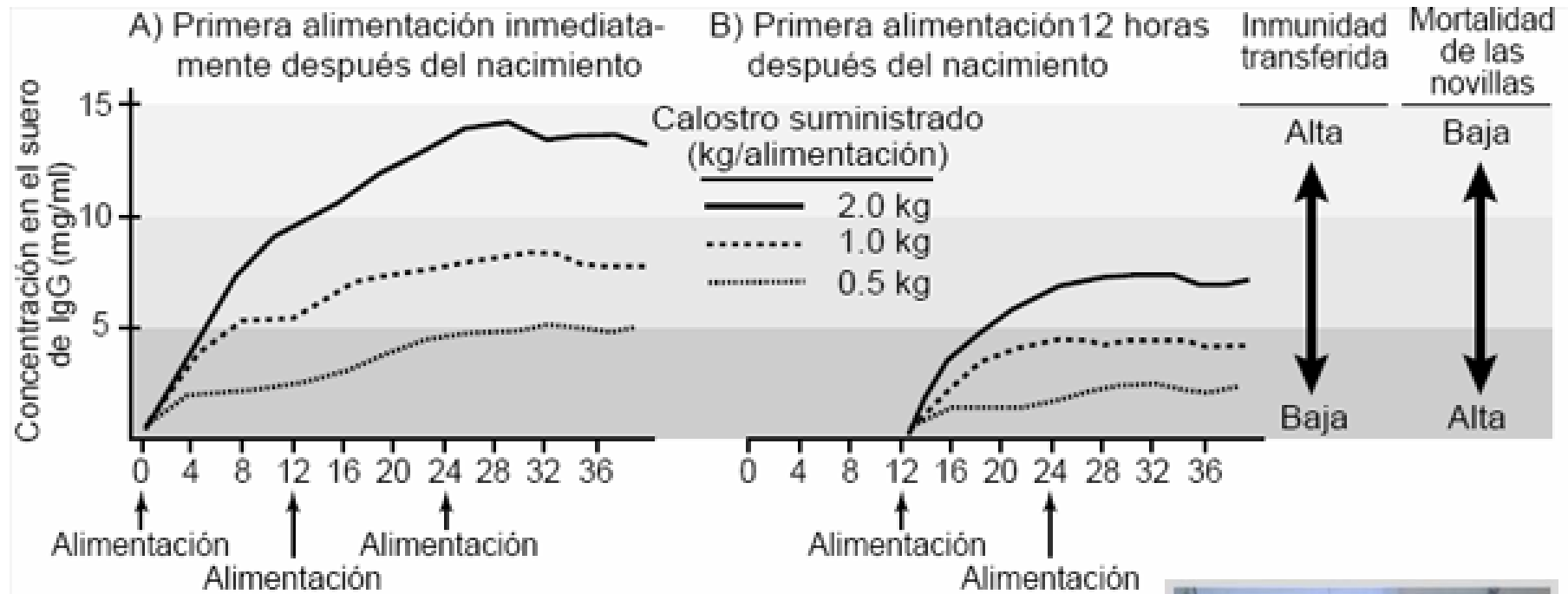


IMPORTANCIA DEL CALOSTRO

- ✓ Consumo equivalente al 10% del peso del becerro al nacer



IMPORTANCIA DEL CALOSTRO



FTI



IMPORTANCIA DEL CALOSTRO

✓ Nutricional

	Número de ordeño					
	1	2	3	4	5	11
Componente	Calostro	Leche de transición				Leche entera
Sólidos totales %	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.5
Grasa %	6.7	5.4	3.9	3.7	3.5	3.2
Proteína % ¹	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	3.2
Anticuerpos %	6.0	4.2	2.4	0.2	0.1	0.09
Lactosa %	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	4.9
Minerales %	1.11	0.95	0.87	0.82	0.81	0.74
Vitamina A, ug/dl	295.0	---	113.0	---	74.0	34.0

¹Incluye el porcentaje de anticuerpos indicados en la siguiente línea



IMPORTANCIA DEL CALOSTRO

✓ Laxante (Eliminación del meconio)



Sistemas de crianza

- Natural



- Artificial



wikiHow



Sistema de Crianza Natural

❖ Amamantamiento libre



- Amamantamiento tradicional, común en ganado de carne.
- Destetes tardíos (6-9 meses de edad).
- Anestro posparto prolongado.

Sistema de Crianza Natural

❖ Amamantamiento restringido



- Común en ganado de Doble propósito.
- Apoyo del becerro para la “bajada” de la leche.
- Destete coincide con la lactación (6-8 meses de edad).
- Menor efecto sobre el anestro posparto.
- Varios esquemas : Frecuencia, duración, leche disponible (1 teta, leche residual...)

Aspectos a considerar

- ✓ Leche Residual: 15 – 20% de la producción de leche de la ubre
- ✓ La leche residual no es suficiente para un crecimiento adecuado durante las primeras semanas de vida
- ✓ Cuarto posteriores producen el 60% de la leche
- ✓ A menor edad de destete, mayor necesidad de alimentos concentrados de buena calidad
- ✓ Utilizar forrajes de buena calidad, sobre todo a edades tempranas
- ✓ Suministrar agua limpia a voluntad

Sistema de Crianza Natural

❖ Amamantamiento restringido

Ejemplo de un esquema para Doble propósito:

Primer día: Libre (calostro)

2 - 45 días: Una teta + Leche residual (1 vez/día) (30 minutos post ordeño)

46 – 240 días: Leche residual (1 vez/día) (30 min post ordeño)

Suministro de concentrado desde la segunda semana (200 g), incremento gradual (hasta 1.5 kg/d)

Pastoreo desde la segunda semana



Sistema de Crianza Natural

Es posible **combinar** el amamantamiento libre con el restringido :

Ejemplo: Para un Sistema de **Producción de destetes**.

Nacimiento-30 días:

Amamantamiento libre

31 días – Destete:

Amamantamiento restringido 1 vez al día (A.M), + alimento concentrado (200-400 g) y forraje picado o pastoreo



Efecto del amamantamiento una o dos veces al día sobre la producción de leche y el crecimiento del becerro (Ugarte y Preston, 1972)

	Leche ordeñada	Leche consumida	Leche Total	GDP
1 x 60 min	7.2	5.4	12.6	0.72
2 x 30 min	4.5	8.1	12.6	0.94
Control	8.0	-	8.0	0.54

Efecto de la reducción del amamantamiento a una vez al día después de la 4ª semana sobre la producción de leche y el crecimiento del becerro (Ugarte y Preston, 1973)

	1 – 28 días			29 – 70 días			1 – 70 días		
	Ordeña	Consum	Total	Ordeña	Consum	Total	Ordeña	Consum	Total
2 x 70 d	9.8	5.8	15.6	9.0	6.8	15.8	9.3	6.4	15.7
2 x 28 y	9.4	5.6	15.0	13.4	2.6	16.0	11.8	3.8	15.6
1 de 29-70 d									
Control	12.6	-	12.6	11.5	-	11.5	11.9	-	11.9
GDP de los becerros (kg)									
	1 – 28 días		29 – 70 días		1 – 70 días		70 – 154 días		
2 x 70 d	0.735		0.954		0.865		0.705		
2 x 28 y 1 de 29 -70 d	0.624		0.478		0.535		0.718		

Sistema de crianza artificial



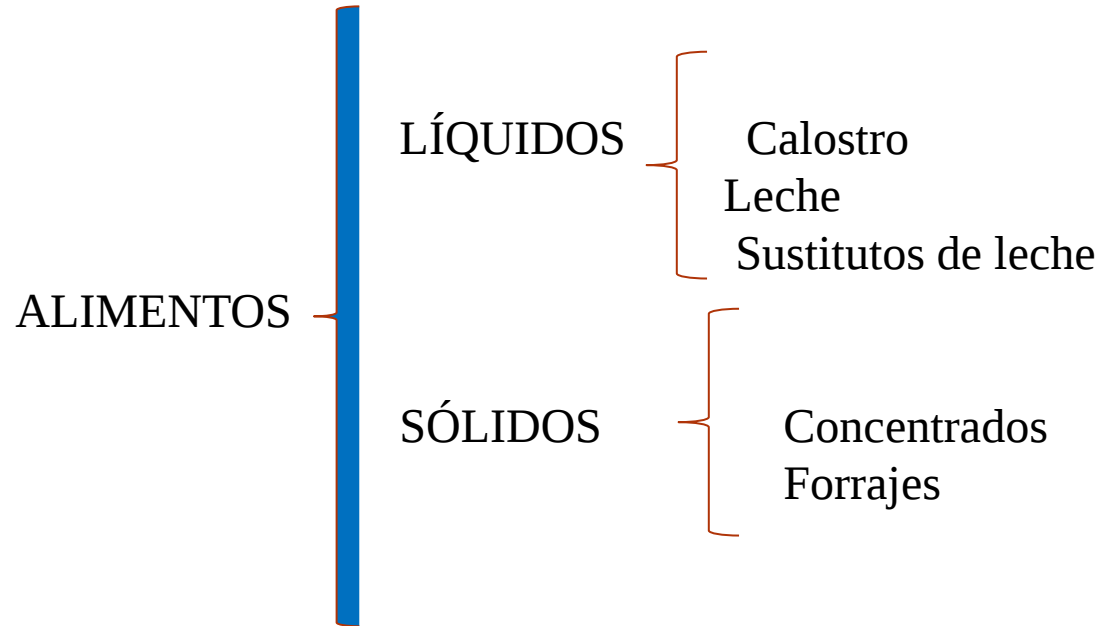
Más común en lechería especializada
Leche entera o sustitutos de leche
Destete temprano (8-12 semanas)

Doble propósito???



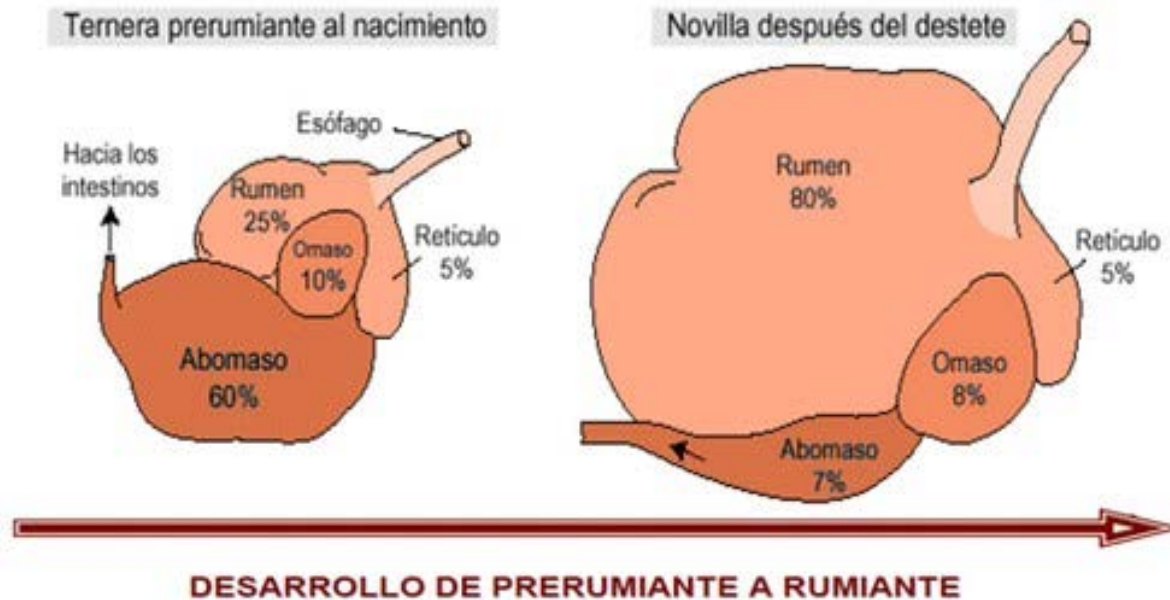


COMPONENTES DE DIETAS PARA BECERROS



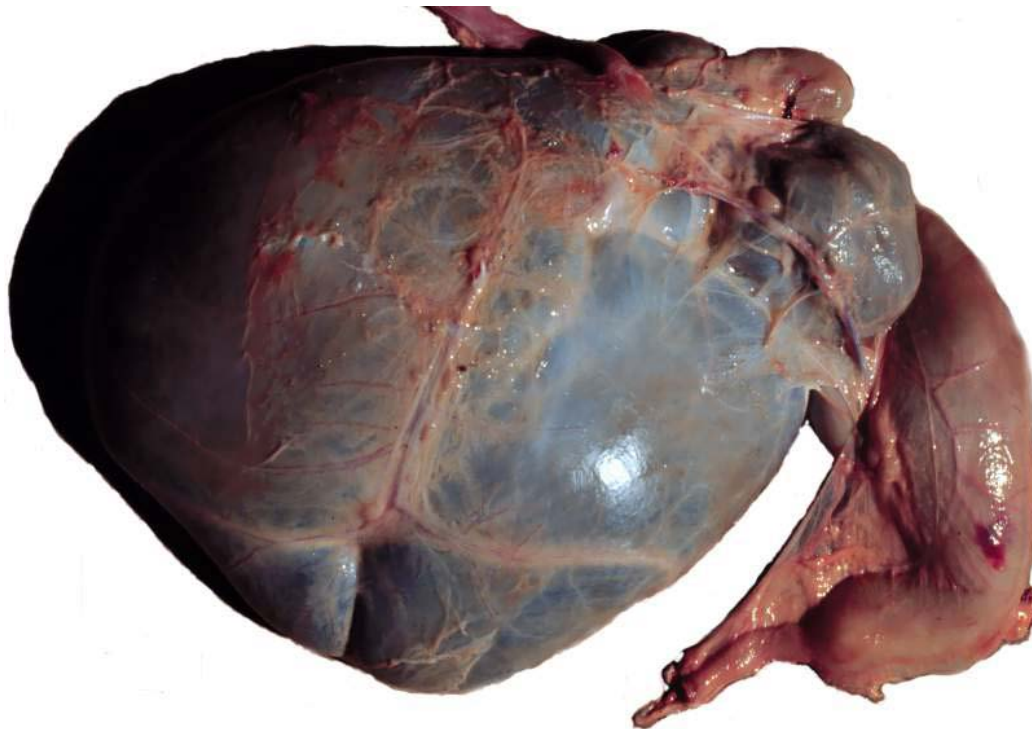
FASES EN EL DESARROLLO DEL TERNERO

- I. Pre-rumiante (Nacimiento-3 semanas)
- II. Transición (3-8 semanas)
- III. Rumiante (>8 semanas)





PRE RUMIANTE



RUMIANTE

La leche entera es el alimento ideal para la becerra.

(Crianza artificial: 10% del PV en dos tomas)



Ganancia diaria de peso vivo (GDP) de becerros alimentados con leche (TI) o con sustituto de leche (TII)

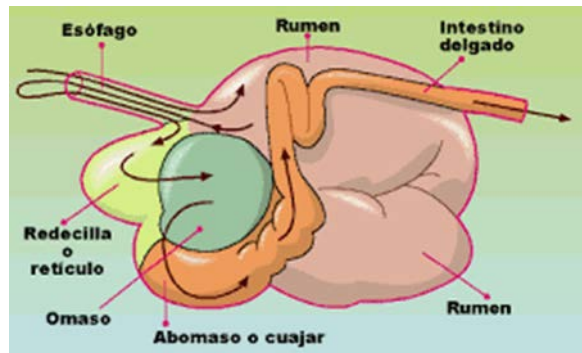
variables	Tratamientos ^a					
	TI			TII		
No. De animales	28			27		
GDP (gr) del naca 60 d	$\bar{X}$	E.E.		$\bar{X}$	E.E.	
40 días	0.538	±	0.024 ^a	0.380	±	0.026 ^b
50 días	0.568	±	0.027 ^a	0.426	±	0.027 ^b
60 días	0.628	±	0.024 ^a	0.473	±	0.026 ^b

Tomado de: Blanco-Ochoa, M.A. (S/A)

EN LOS TRÓPICOS EL ALIMENTO MÁS BARATO ES EL PASTO



Luego entonces, se requiere propiciar el DESARROLLO DEL RUMEN a la brevedad posible



El alimento sólido favorece el desarrollo de las papilas del rumen



Fig. 1. Milk only.

Penn State Extension



Fig. 2. Milk and hay.

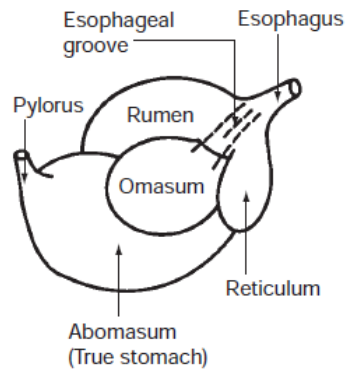
Penn State Extension



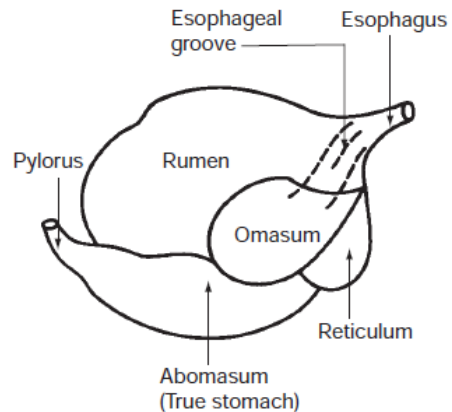
Fig. 3. Milk and grain.

Penn State Extension

First Week



Three to Four Months



Maturity

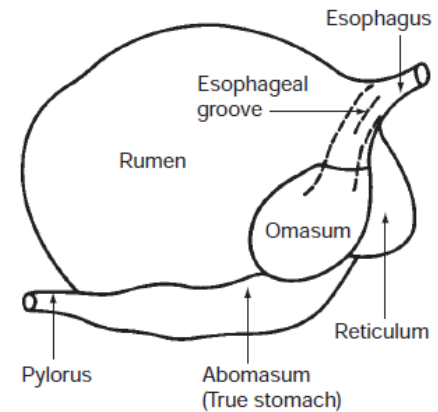


Tabla 7. Sustancias con efecto en el desarrollo del epitelio ruminal

Sustancia	Efecto relativo
Leche	++
Acetato sal sódica	++
Propionato sal sódica	+++
Butirato sal sódica	++++
Grano	+++
Heno	++
Esponjas plásticas	-
Partículas inertes	-

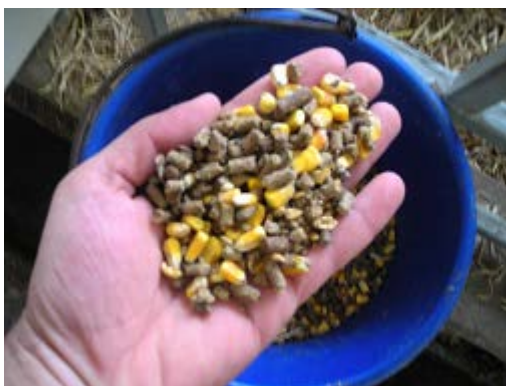
Tomado de: Blanco-Ochoa, M.A. (S/A)



El factor primario que determina el desarrollo ruminal es el consumo de alimento sólido.

Cuadro 3. Valores nutricionales recomendada concentrado iniciador

Nutriente	Nivel
Proteína (%)	20-22
Energía (Mcal/kg)	1,75
NDT (%)	78-80
Calcio (%)	0,80
Fósforo (%)	0,60



Cuadro 4. Fórmulas de concentrado de inicio (%)

Insumos	A	B
Subproducto de trigo	37.0	20.8
Melaza	6.0	6.0
Maíz molido	42.3	52.0
Torta de soya	9.8	9.8
Harina integral de soya	3.6	9.3
Sal común	0.3	0.5
Carbonato de calcio	0.8	1.4
Premezcla vit./minerales	0.2	0.2
Total	100	100

Alternativa para el suministro selectivo de concentrado a becerros

CATTLE CREEP FEEDER PANEL



Application:

Great for keeping cattle sorted by size during feeding times to help maximize growth!

\$145.00

Features:

- 5' Panel with a three hole opening for calf entry
- Easy chain latch on all four corners
- Adjustable creep bar for different calf sizes
- 1.90" steel pipe construction saddle-cut and welded



Figura 2. Terneros lactantes, bajo suplementación con sistema Creep Feeding.

Destete



wikiHow



Figura 3. Ternero bajo amamantamiento restringido con plantilla nasal
(fotografía cortesía MSc. María Carolina Villani Miguel, Brasil).



Efecto de la edad al destete sobre la producción de leche y el crecimiento del becerro (Ugarte, 1977)

	Edad al destete, días		
	35	56	70
Leche consumida, litros	48	135	241
Leche ordeñada, litros	1,210	1,242	1,088
Leche total, litros	1,258	1,377	1,329
GDP becerros, kg			
7 – 70 d	0.23	0.18	0.31
71 – 54 d	0.8	0.85	0.67
7 – 154 d	0.56	0.57	0.52

Vacas Brahman x Holstein.

Amamantamiento restringido am (1x30 min) + concentrado + forraje de corte ad libitum + 7 h de pastoreo de Pangola.

Table 4: Ganancia de peso y consumo de concentrado de becerros con amamantamiento restringido destetados a diferentes edades

	Destete 8 semanas	Destete 16 semanas	Destete 24 semanas	EE M
Consumo de concentrado (kg/d)				
Semanas: 1-8	0.45	0.53	0.48	
Semanas 9-16	1.38	0.92	0.89	
Semanas 17-24	2.00	1.75	0.94	
Consumo de concentrado (kg)				
Semana: 1-34	355	319	261	
Ganancia de peso (kg/día)				
Semanas: 1-8	0.49	0.41	0.53	0.135
Semanas 9-16	0.59	0.59	0.64	0.137
Semanas 17-24	0.70	0.69	0.73	0.135
Semanas 25-34	0.58	0.57	0.60	0.138
Semanas 1-34	0.62	0.60	0.66	0.092

Hernández et al, 1999

Leche total, vendible y consumida por el becerro, con tres edades al destete y regimen de amamantamiento restringido.

				Destete 8 semanas	Destete 16 semanas	Destete 24 semanas	EEM
Leche (kg)							
Total				2354	2269	2124	587
Vendible				2175 ^a	1985 ^{ab}	1694 ^b	598*
Consumida	por	el		179 ^a	284 ^b	430 ^c	115**
becerro							
Largo de lactancia				297	279	292	56.0

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

FORRAJES

❖ **Pastoreo** (precaución con el parasitismo): Gramíneas, leguminosas, sistemas silvopastoriles.



❖ Forrajes de corte (gramíneas, leguminosas...)



Nivel de incorporación ideal:

+/- 30% de la dieta (Base seca)



UADY

FACULTAD DE
MEDICINA
VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

"Luz, Ciencia y Verdad"

Cuadro 1. Vegetación arbórea de importancia en los sistemas silvopastoriles.

Nombre común y científico	MS (g/100g)	PC (g/100g) base seca	EM (Mcal/kg) base seca
*Cabello de ángel (<i>Calliandra calothyrsus</i>)	38.22	31.02	2.24
*Cacanahual (<i>Gliricidia sepium</i>)	30.16	23.53	2.28
Cuastecomate (<i>Crecentia alata</i>)	33.00	7.88	2.64
*Guaje (<i>Leucaena leucocephala</i>)	35.89	32.23	2.32
**Guácima -hojas- (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	32.96	15.91	2.27
**Guácima -fruto- (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	94.80	9.10	2.30
**Guamúchil -hoja- (<i>Pithecellobium dulce</i>)	45.32	16.45	2.01
**Guamúchil -fruto- (<i>Pithecellobium dulce</i>)	25.70	9.93	1.57
Huizache -vainas- (<i>Acacia farnesiana</i>)	64.40	22.97	2.72
Mojo -hojas- (<i>Brosimum alicastrum</i>)	84.90	14.46	2.62
Mojo -semillas- (<i>Brosimum alicastrum</i>)	98.00	13.04	2.98
Parota -vaina- (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	93.45	15.44	2.89

(**Morales *et al.*, 1998; Palma *et al.*, 1992; *Palma *et al.*, 1995).

Fuente: Palma (2006)



UADY

FACULTAD DE
MEDICINA
VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

"Luz, Ciencia y Verdad"



260 especies de
leguminosas:

110 con
características
forrajeras

(Flores, 2002)

Tabla 1. Identificación botánica de especies arbóreas de mayor uso forrajero en tres regiones ganaderas del estado de Chiapas, México.

Table 1. Botanical identification of the tree species of greater forage use in three livestock regions of the state of Chiapas, Mexico.

Nombre local	Nombre científico	Familia
región Costa		
Caulote, Cualote *	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamb.	Esterculiaceae
Cuajilote (Turi)	<i>Parmetiera edulis</i> D.C	Bignoniaceae
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.)	Fabaceae
Gulaver, Nanguipo	<i>Cordia dentata</i> Poir	Boraginaceae
Guanacastle; Parota *	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Fabaceae
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
Amate, Higo *	<i>Ficus glabrata</i> H.B. & K	Moraceae
Matilizhuate, Roble	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Bignoniaceae
Matarratón, Yaité *	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Fabaceae
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Wild.	Fabaceae
región Frontera		
Quebracho *	<i>Acacia milleriana</i> St.	Fabaceae
Roble	<i>Quercus peduncularis</i>	Fagaceae
Chajcal	<i>Leucaena glauca</i> Benth.	Fabaceae
Caulote *	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamb.	Esterculiaceae
Guash, Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae
Amate *	<i>Ficus glabrata</i> H.B. & K	Moraceae
Guanacastle *	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Fabaceae
Matarratón *	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Fabaceae
Pichichej, Candoqui	<i>Tecoma stans</i> (L.) HBK.	Bignoniaceae
Pie de venado	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Cesalpiniaceae
región Norte		
Matarratón, Cocoite *	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Fabaceae
Pitillo, Chontal	<i>Erythrina goldmanii</i> St.	Fabaceae
Caulote *	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamb.	Esterculiaceae
Bacté	<i>Eugenia acapulcensis</i>	Myrtaceae
Quiebra-acha *	<i>Acacia milleriana</i> (L.) Wild.	Fabaceae

* Especies localizadas en las tres regiones de estudio.

Tabla 4. Composición química (Base Seca) de especies arbóreas forrajeras de tres regiones ganaderas de Chiapas, México.

Table 4. Chemical composition (dry basis) of forage tree species in three livestock regions of Chiapas, Mexico.

Nombre científico	PC, %	EB, cal Kg ⁻¹ MS	FDN, %	FDA, %	TCT mg g ⁻¹ MS
región Frontera					
<i>M. indica</i>	10.86 ^c	4.672 ^a	45.55 ^c	42.94 ^{abc}	24.78 ^b
<i>G. sepium</i>	25.79 ^a	4.949 ^a	46.26 ^c	32.42 ^{cd}	0.00 ^c
<i>T. pentaphylla</i>	11.18 ^c	4.970 ^a	61.64 ^{ab}	50.07 ^a	1.37 ^c
<i>G. ulmifolia</i>	19.44 ^{abc}	4.813 ^a	49.79 ^{bc}	30.66 ^{cd}	34.23 ^{ab}
<i>F. glabrata</i>	15.69 ^{bc}	4.277 ^a	45.55 ^c	40.28 ^{abc}	0.00 ^c
<i>E. cyclocarpum</i>	25.12 ^a	5.355 ^a	62.32 ^a	46.96 ^{ab}	2.30 ^c
<i>P. edulis</i>	15.70 ^{bc}	4.794 ^a	67.61 ^a	39.06 ^{abcd}	0.33 ^c
<i>C. dentata</i>	21.47 ^{ab}	4.277 ^a	44.40 ^c	42.17 ^{abc}	0.00 ^c
<i>P. dulce</i>	24.01 ^{ab}	5.377 ^a	37.84 ^c	26.01 ^d	1.35 ^c
<i>A. farnesiana</i>	25.27 ^a	5.303 ^a	48.58 ^c	34.56 ^{acd}	3.10 ^c
región Centro					
<i>E. cyclocarpum</i>	22.99 ^a	5.924 ^a	53.00 ^a	33.86 ^{bc}	0.86 ^c
<i>G. sepium</i>	24.15 ^a	4.446 ^b	29.92 ^{de}	24.95 ^e	2.28 ^c
<i>L. leucocephala</i>	23.64 ^a	4.909 ^{ab}	25.03 ^e	17.62 ^f	42.08 ^b
<i>B. unguata</i>	21.42 ^{ab}	5.116 ^{ab}	50.88 ^a	37.53 ^{ab}	2.76 ^c
<i>G. ulmifolia</i>	17.64 ^{bc}	4.867 ^{ab}	42.33 ^b	29.68 ^{cd}	46.80 ^b
<i>Q. peduncularis</i>	11.70 ^d	4.823 ^{ab}	51.10 ^a	41.07 ^a	27.69 ^{bc}
<i>A. milleriana</i>	24.60 ^a	5.314 ^{ab}	37.99 ^{bc}	25.46 ^{de}	43.14 ^b
<i>T. stants</i>	14.17 ^{cd}	5.337 ^{ab}	36.66 ^{bcd}	30.46 ^c	37.76 ^b
<i>L. glauca</i>	17.66 ^{bc}	4.868 ^{ab}	33.32 ^{bcd}	24.41 ^d	146.82 ^a
<i>F. glabrata</i>	16.36 ^c	4.022 ^c	41.05 ^{cd}	33.16 ^e	0.44 ^c
región Norte					
<i>E. goldmanii</i>	25.32 ^a	4.837 ^c	42.39 ^a	29.16 ^{ab}	1.05 ^c
<i>G. sepium</i>	25.40 ^a	4.739 ^e	34.72 ^{bc}	22.81 ^c	0.97 ^c
<i>G. ulmifolia</i>	11.13 ^d	5.185 ^b	37.10 ^b	30.17 ^a	43.06 ^a
<i>E. acapulcensis</i>	21.30 ^b	4.784 ^d	31.46 ^c	22.43 ^c	43.34 ^a
<i>A. milleriana</i>	15.85 ^c	5.358 ^a	37.09 ^b	27.84 ^b	41.09 ^b

PC: Proteína cruda; EB: Energía bruta; FDN: Fibra detergente neutro; FDA: Fibra detergente ácido; TCT= Taninos condensados totales.

Tabla 1. Comportamiento de los terneros que consumieron forraje de leucaena.

Indicador	Con leucaena	Sin leucaena
Edad de destete (meses)	4	6
Ganancia/día (g)	457	310

Franco y Vargas, 1998

Tabla 3. Variación de la ganancia diaria de bovinos con acceso a *G. sepium* en potreros de pasto estrella.

Indicador	Tratamientos			
	Pasto solo	Pasto + S	Pasto + G	Pasto + G + S
Ganancia/día (g)	194	269	426	467
S: suplemento	G: Gliricidia			

Ojeda, Escobar y Lozada, 1998

Tabla 2. Comportamiento de diferentes raciales en el sistema
P. maximum - *L. leucocephala*

Table 2. Performance of different breeds in the *P. maximum*-
L. leucocephala system.

Genotipo	Peso vivo inicial (kg)	Peso vivo final (kg)	Ganancia diaria (g)
Cebú comercial	111,5	413,7 ^a	621,8 ^a
F ₁ (½ H x ½ Cebú)	120,0	376,3 ^b	525,6 ^b
⅝ H x ⅜ Cebú	117,1	357,1 ^c	491,6 ^b
ES±	3,1	9,9*	11,5*

Fuente: Iglesias (2007)

a, b, c Valores con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$

* $P < 0,05$





Banco de proteína en matarratón.

**La crianza de becerras de reemplazo es
una inversión, no un gasto**



Muchas gracias por su atención