



Opciones forrajeras para la suplementación de vacas lecheras



Ing. William Sánchez L.
Ing. Edwin Orozco B.

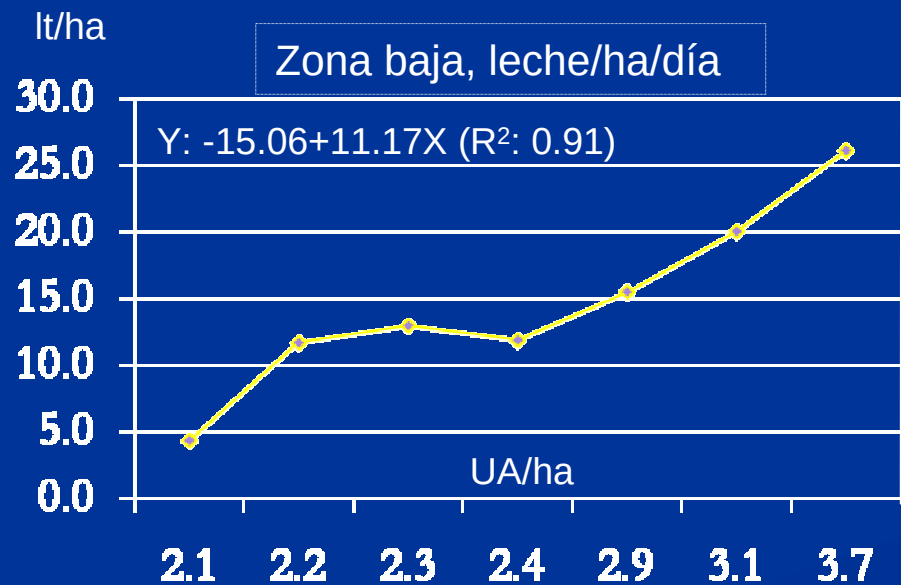
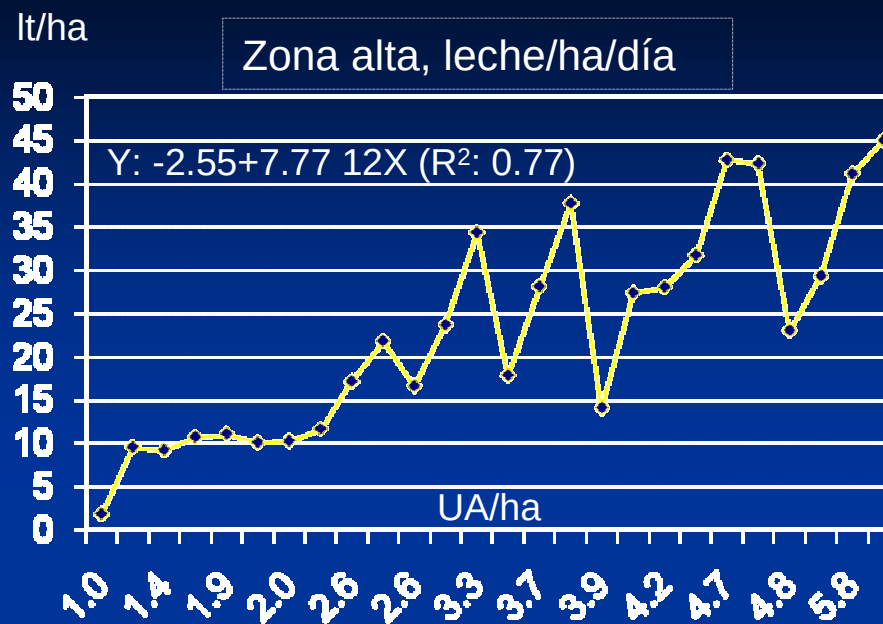


Noviembre 2008

Opciones forrajeras para la suplementación de vacas lecheras

CONTENIDO

1. Introducción
2. Opciones forrajeras en Costa Rica
 - Zona Alta-media
 - Zona Media-baja
3. Estrategias de manejo
4. Potencial de producción
5. Aporte nutritivo
6. Costos de producción
 - Forraje verde, colones/kg
 - Materia seca digestible, colones/kg
 - Proteína, colones/kg
 - Energía neta de lactancia, colones/Mcal



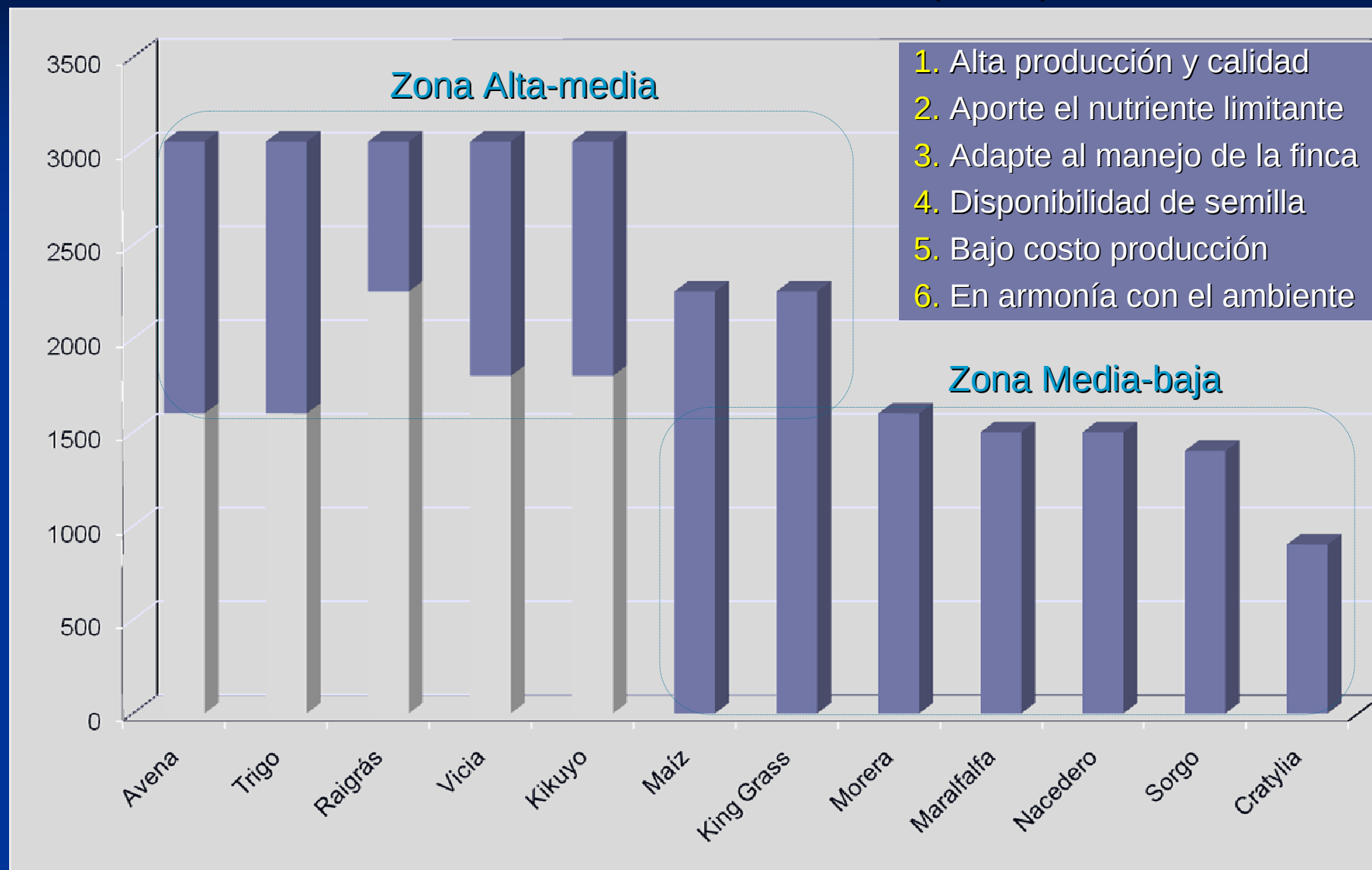
Fuente: Villegas L., MAG 2006

- Bajo costo
- En armonía con el ambiente
- A base de forrajes
 - Piso
 - Corte y acarreo

Altitud requerida según opción forrajera en Costa Rica

msnm

metros sobre el nivel del mar (msnm)



Opción forrajera

AVENA y TRIGO

Adaptación: 1550 a 3000msnm

Cosecha: 120 días

Avena 22 días

Avena 75 días

22 1 2008

Avena 115 días

20 6 2008

Avena 125 días

15 1 2009

Evaluación de AVENAS y TRIGOS en Cartago

Cultivo	Chicua (2950 msnm)			Cot (2100 msnm)		
	M. seca, t/ha	Proteína cruda, %	DIVMS, %	M. seca, t/ha	Proteína cruda, %	DIVMS, %
Avenas						
Aguila	14.6	9.5	81.3	13	13	61.9
Nehuén	15.6	9.8	75.5	*	*	*
Riel	13.9	10.6	84.6	15.5	14.2	65.3
Llaofén	12.5	8.6	61.3	*	*	*
Amby	15.5	12	76.2	13.1	13.3	60
Dula	*	*	*	*	*	*
Gaviola	17.1	8	69.1	*	*	*
Nobby	14.8	12.3	83.9	13.5	15.9	70
Culgoa II	10.9	14.7	85.4	12.3	18	69
P. Avenas	14.4	10.7	77.2	13.5	14.9	65.2
Trigos	10.6	11.1	65.4	10.3	14.5	60.6

Avenas

Criolla	11.2	14.8	73	Pacayas de Cartago 1800 msnm
Kanota *	9.6	13.9	74	

* Susceptible a Rolla a 1800 msnm

Fuente: Proyecto Plantón Pacayas, Cartago. INTA 2007.

Evaluación de híbridos de maíz y avena Criolla

Altitud: 2250 msnm

MAÍZ

Cosecha: 4 meses

AVENA

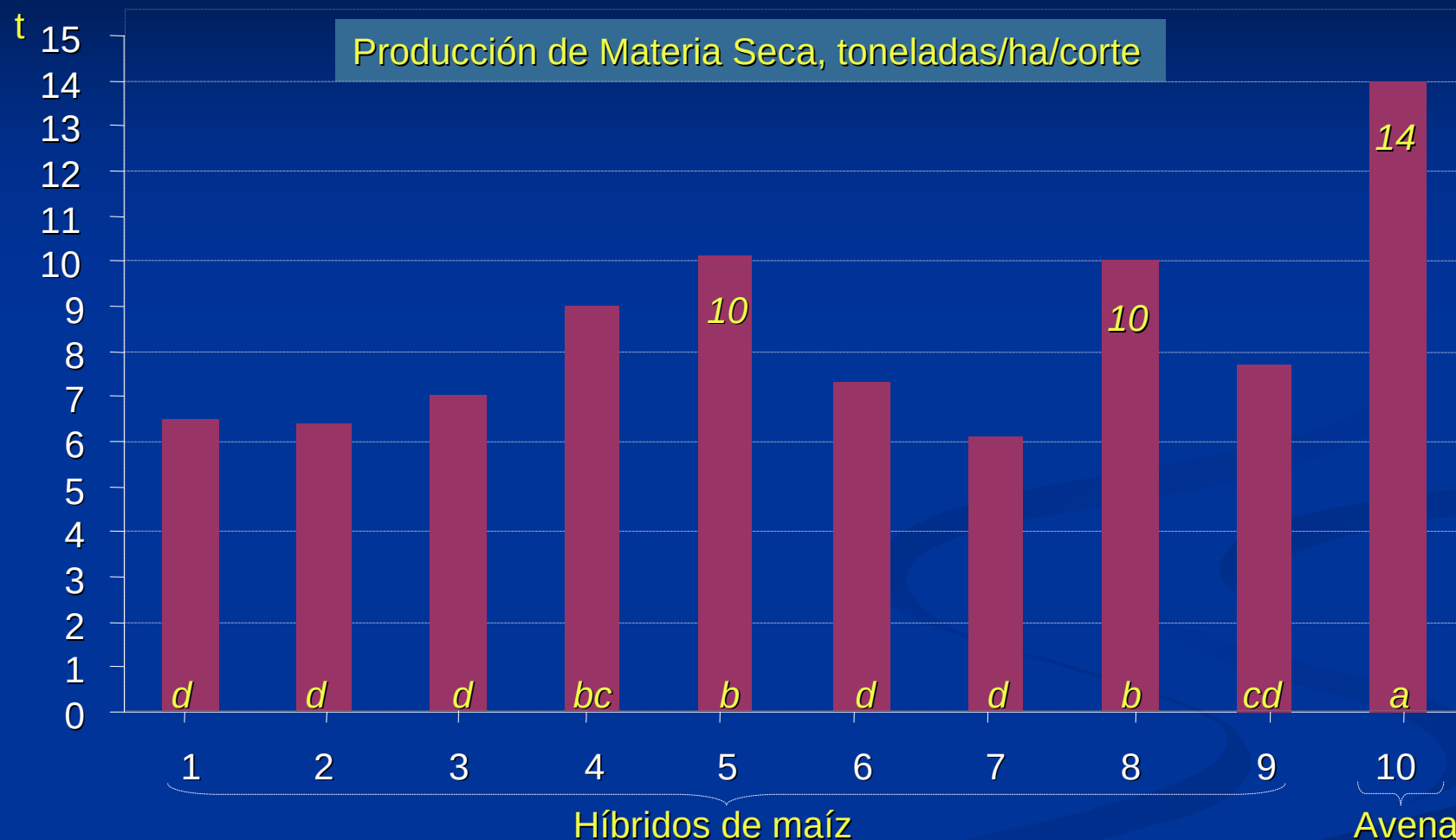
Cosecha: 6.5 meses

Fuente: Proyecto Plantón Pacayas, Cartago. INTA 2007.

5-12-2007

Híbridos de maíz y avena Criolla

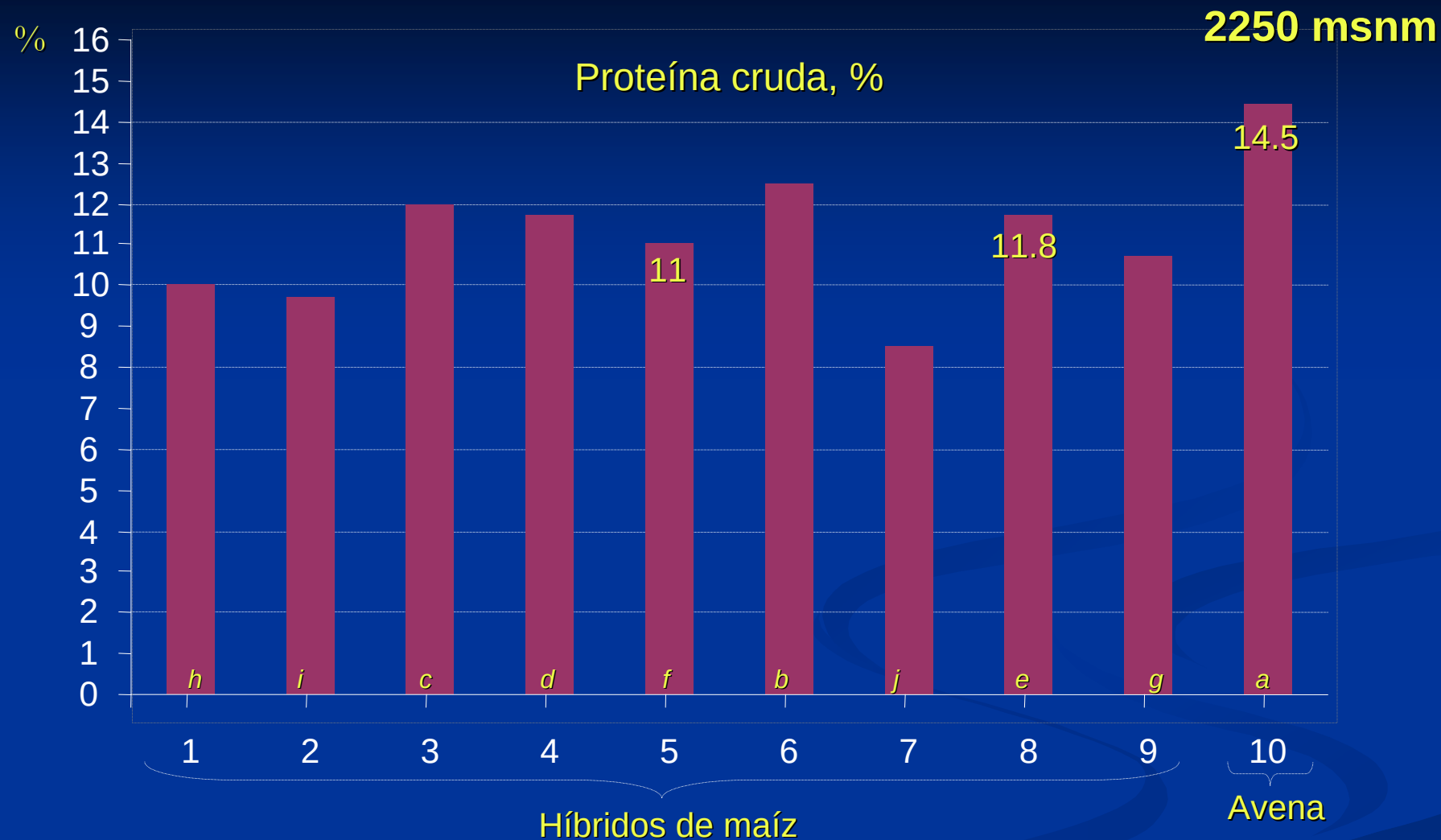
2250 msnm



Nota: letras iguales no difieren entre sí ($p < 0.05$)

Fuente: Proyecto Plantón Pacayas, Cartago. INTA 2007.

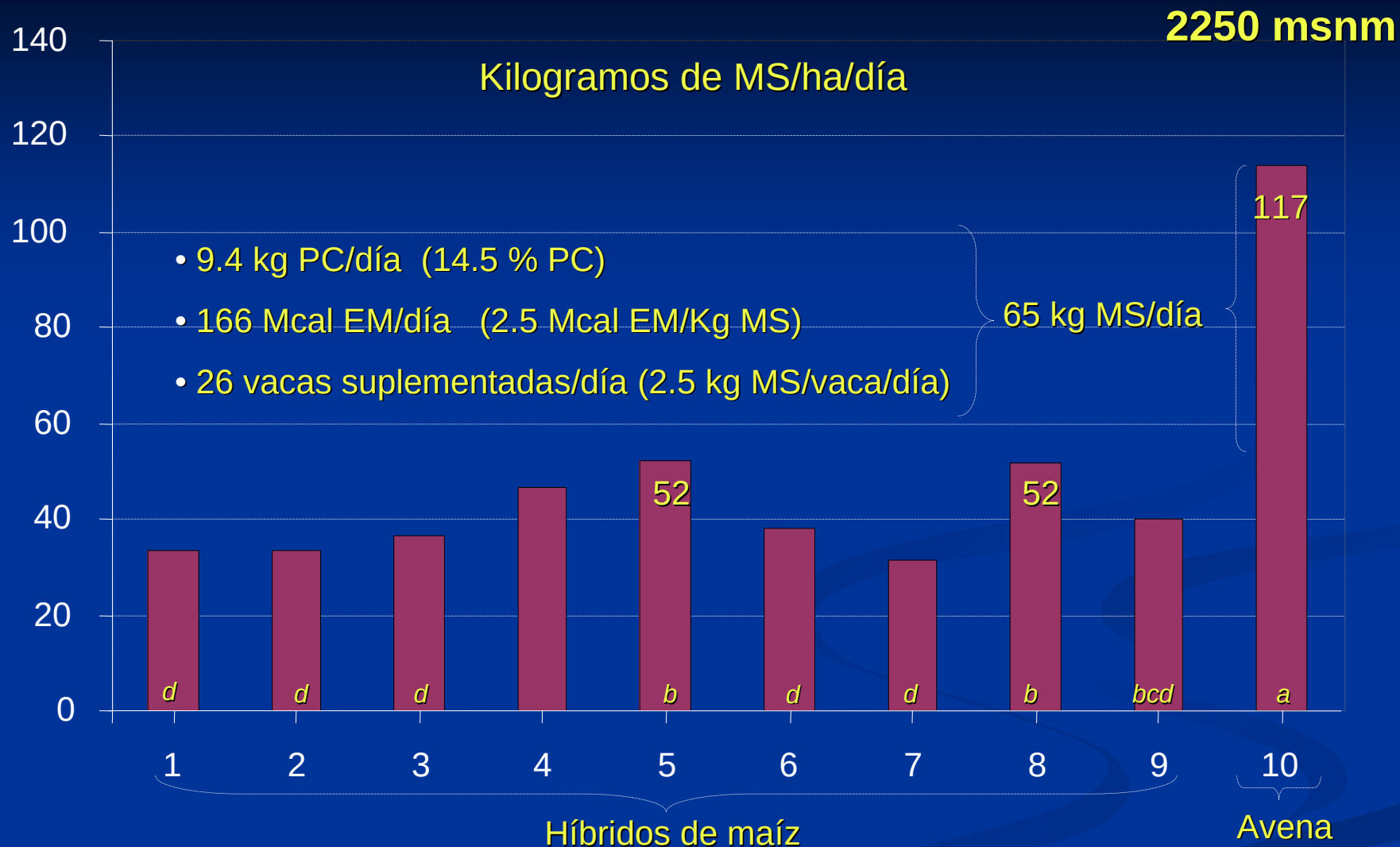
Híbridos de maíz y avena Criolla



Nota: letras iguales no difieren entre sí ($p < 0.05$)

Fuente: Proyecto Plantón Pacayas, Cartago. INTA 2007.

Híbridos de maíz y avena Criolla



Nota: letras iguales no difieren entre sí ($p < 0.05$)

Fuente: Proyecto Plantón Pacayas, Cartago. INTA 2007.

Evaluación de AVENA-VICIA



Evaluación de AVENA-VICIA

Parámetro	Avena	Avena-Vicia
Forraje verde, t/ha	58.9 b	67.0 a
Materia seca, t/ha	11.2 b	14.0 a
Altura, cm	120 a	122 a
Proteína cruda, %	12.9 b	14.6 a
FDN, %	61.1 a	58.6 a
FDA, %	40.3 a	40.0 a

Nota: Letras iguales no difieren entre sí ($p < 0.05$)

Parámetro	Avena Deshidratada	Avena-Vicia Deshidratada	Ensilaje Avena	Heno Transvala
Materia seca, %	85.5	84.5	20.5	91
Proteína cruda, %	12.1	15.1	12.6	4.5
FDN, %	64.1	57.9	45.6	73.5
FDA, %	42.1	37.1	-	-

Fuente: Proyecto Plantón Pacayas, Cartago. INTA 2007.

Maíz en asocio con otros cultivos y fertilización orgánica



- Maíz HR ORO
- Rábano
- Vainica

45 días

Zarcero 1760 msnm



Cosecha: 5.5 meses

Producción y calidad del híbrido del Maíz HR ORO

Material	F. verde, t/ha	M. seca, t/ha	Proteína C, %	FDN, %	FDA, %
Planta completa	38.5	8.1	9.9	62.8	33.0
Elote 75%	36.3	7.6	7.9	57.9	29.7
Elote 50%	34.1	7.2	7.9	64.3	32.5
Elote 25%	31.9	6.7	7.0	67.2	35.0
Elote 0%	29.7	6.3	6.2	67.4	37.3

- Materia seca, kg/ha/día: $48 \div 2$ kg MS/vaca/día
- Potencial de suplementación: 24 vacas/día

Maíz en asocio con otros cultivos y fertilización orgánica

Egresos e ingresos, colones

Egresos	Colones
Semilla: maíz, Vainica y rábano	105000
Siembra, 168 hr	117600
Control malezas, 252 hr	176400
Abono orgánico, 30 sacos	70000
Aplicación abono, 6 hr	4200
Cosecha , 184 hr	128800
Total de egresos,	597800
Venta vainica, 1147 kg	745550
Venta rábano, 1250 rollos	118750
Total de ingresos	864300
Ingreso Neto: 266500 + el forraje	

Fuente: Marcell Arrieta, 2008
Productor de Leche



Seguimiento a forrajes de corte en finca



Kikuyo

Cosecha: 3 meses



Rye Grass

Cosecha: 3 meses



King Grass

Cosecha: 4 meses

Parámetro	Kikuyo (n:24)	Rye Grass (n: 15)	King Grass (n:12)
Forraje verde, t/ha/corte	23.8 (± 7.5)	25.3 (± 5.9)	48.9 (± 12.5)
Materia seca, %	20	18.5	20
Digestibilidad, %	59.9	61.7	52.2
Proteína cruda, %	15	18	7
Energía N_L , Mcal/kg MS *	1	1	1
Materia seca, t/ha	4.7	6.2	9.8
M. seca digestible, t/ha	2.9	3.9	5.1
Materia seca, kg/ha/día	52.8	69.4	81.5

* Comunicación personal: Dr. Jorge Sánchez, UCR 2008

Potencial de producción según forraje

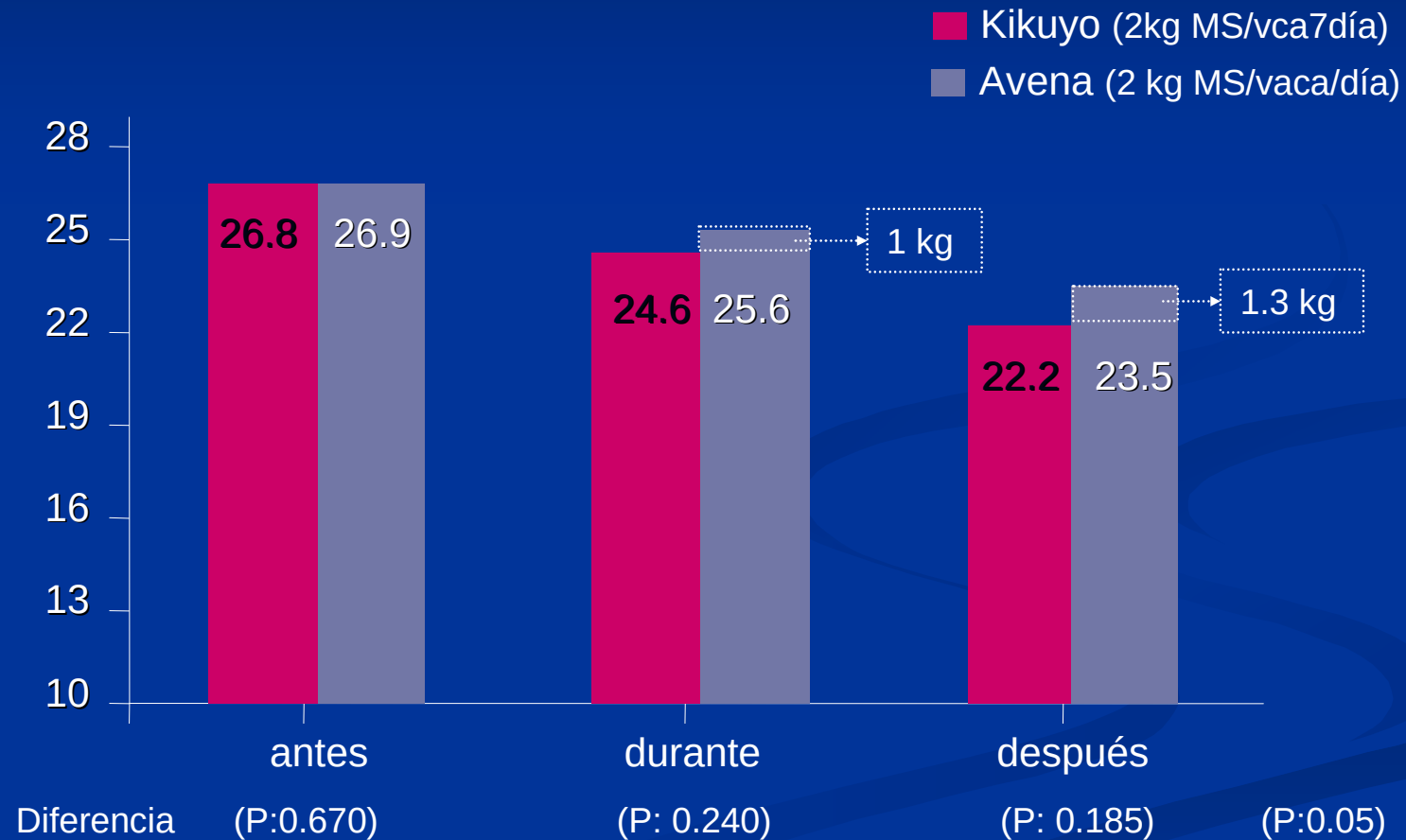
Parámetro	Avena	Maíz	Kikuyo	Rye Grass	King Grass
F. verde, t/ha/año	180	68.5	95	101.3	146.7
M. seca, t/ha/año	34.2	17.1	19	18.7	29.3
MS digerible, t/ha/año	26.3	11.1	11.4	11.7	15.3
MS digerible, kg/ha/día	73.2	33.3	31.6	32.1	42.5
Proteína, kg/ha/día	10	5.1	5.1	5.7	3.0
Energía N. lact. Mcal/ha/día	106	50	31.6	31.7	42

Costos de producción según forraje

Parámetro	Avena	Maíz	Kikuyo	Rye Grass	King Grass
Costos, millones ₡/ha/año	1.64	0.965	1.34	1.29	1.45
Forraje verde, ₡/kg	9.13	14.1	14.1	12.7	10.1
Materia seca, ₡/kg	48	56.4	70.3	68.9	50.4
M. seca digestibilidad, ₡/kg	62.4	86.8	117.3	111.7	96.6
Proteína, ₡/kg	462.2	867.6	904.6	770.4	1380
Energía N. Lact., ₡/Mcal	43	57	117.3	111.7	96.6

Efecto de la suplementación con Avena Vs Kikuyo en la producción de leche

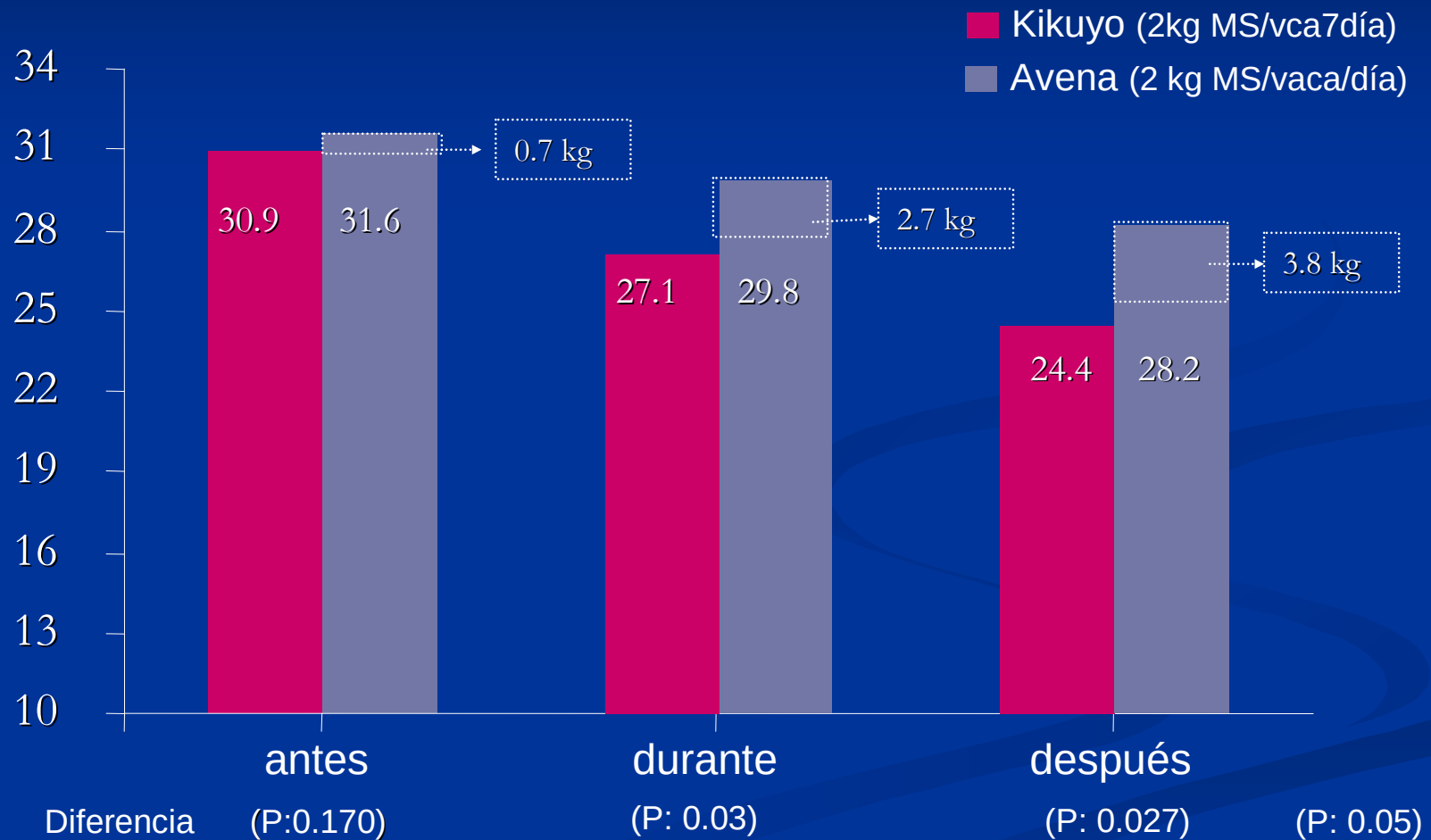
Hato Total: Producción de leche, kg/vaca/día



① Reducción producción: Kikuyo: 4.6 kg Avena: 3.4 kg/vaca

Efecto de la suplementación con Avena Vs Kikuyo en la producción de leche

Hato Primera: Producción de leche, kg/vaca/día



① Reducción producción: Kikuyo: 6.5 kg Avena: 3.4 kg/vaca



Maíz



Nacedero



Cratylia

OPCIONES FORRAJERAS PARA LA SUPLEMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS

ALTITUDES COMPRENDIDAS ENTRE 0 y 1500 m.s.n.m.

Ing. Edwin Orozco Barrantes INTA



Morera



Sorgo forrajero



**King grass en
asocio con
kudzú**



MAÍZ

Evaluación de variedades de maíz y sorgo para la producción de ensilaje en el cantón de San Carlos

Ing. Arnoldo Vargas L.
PhD. Jorge Morales G.
INTA



MATERIAL	Ton / ha	% M.S.	% Proteína
Criollo Upala	30.7	25.5	6.9
Hs-8	22.1	28.7	6.8
UPIAV	22.8	35.0	6.8
Hs-56	23.3	28.5	5.9
P-3086	18.9	27.1	6.6
LD-8843	23.2	25.6	6.8
Jsaenz	14.3	24.2	6.1
Don Chico	13.3	28.8	7.1
EJN-2	14.7	26.8	6.6
INTA-Forraje	25.8	25.7	7.1
PROMEDIO	20.4	27.8	6.6

Maíz

RANGO DE ADAPTACIÓN

0 a 1500 m.s.n.m.

CICLO DE PRODUCCIÓN

75 días

Forraje verde, t/ha/año	25
Materia Seca	28%
Digestibilidad	62%
Materia Seca Digestible t/ha/año	4.34
Proteína Cruda	7%
Energía Neta de lactancia, kcal/kilo	1,450
Fibra N.D.	63%







SORGO FORRAJERO

RANGO DE ADAPTACIÓN

0 a 1400 m.s.n.m.

CICLO DE PRODUCCIÓN

70 días

Sorgo forrajero

	SOLO	CON KUDZÚ
Forraje verde, t/ha/año	72	86
Materia Seca	28%	26%
Digestibilidad	55%	55%
Materia Seca Digestible t/ha/año	11.09	12.30
Proteína Cruda	8%	9%
Energía Neta de lactancia, kcal/kilo	1,300	1,450
Fibra N.D.	68%	69%







CRATILIA



RANGO DE ADAPTACIÓN

0 a 1000 m.s.n.m.

CICLO DE PRODUCCIÓN

90 días

Cratylia

Forraje verde, t/ha/año	60
Materia Seca	32%
Digestibilidad	39%
Materia Seca Digestible t/ha/año	7.49
Proteína Cruda	15%
Energía Neta de lactancia, kcal/kilo	720
Fibra N.D.	68%





MORERA



RANGO DE ADAPTACIÓN

0 a 1500 m.s.n.m.

CICLO DE PRODUCCIÓN

90 días

Morera

Forraje verde, t/ha/año	60
Materia Seca	32%
Digestibilidad	70%
Materia Seca Digestible t/ha/año	13.44
Proteína Cruda	22%
Energía Neta de lactancia, kcal/kilo	1,150
Fibra N.D.	33%





NACEDERO



Nacedero

RANGO DE ADAPTACIÓN

0 a 1000 m.s.n.m.

CICLO DE PRODUCCIÓN

90 días

Forraje verde, t/ha/año	60
Materia Seca	20%
Digestibilidad	45%
Materia Seca Digestible t/ha/año	5.40
Proteína Cruda	17%
Energía Neta de lactancia, kcal/kilo	1,000
Fibra N.D.	64%

Fuente: Ing. Victoria Arronis INTA



A photograph of a dense field of tall, green grasses, identified as King Grass. The grasses are long, slender, and arching, growing in a thick stand. The color is a vibrant green, and the texture appears soft and feathery. The background is a bright, overexposed sky. The text "KING GRASS" is overlaid in the center in a yellow, serif font.

KING GRASS

King grass

RANGO DE ADAPTACIÓN

0 a 1500 m.s.n.m.

CICLO DE PRODUCCIÓN

60 días

	SOLO	CON KUDZÚ
Forraje verde, t/ha/año	150	200
Materia Seca	24%	26%
Digestibilidad	52%	52%
Materia Seca Digestible t/ha/año	18.72	27.04
Proteína Cruda	8%	9%
Energía Neta de lactancia, kcal/kilo	1,000	1,500
Fibra N.D.	65%	65%





POTENCIALIDAD DE PRODUCCIÓN DE LOS FORRAJES

	FV t/ha/año	MSD t/ha/año	MSD kg/ha/día	Prot, kg/ha/día	ENI kcal/ha/día
Maíz	25	4.34	11.89	0.832	17,241.10
Sorgo Forrajero	72	11.09	30.38	2.430	39,491.51
Sorgo + kudzú	86	12.30	33.69	3.032	48,855.07
Nacadero	60	5.40	14.79	2.515	14,794.52
King grass	150	18.72	51.29	4.103	51,287.67
Cratylia	60	7.49	20.52	3.077	14,770.85
King grass + kudzú	200	27.04	74.08	6.667	111,123.29
Morera	60	13.44	36.82	8.101	42,345.21

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS FORRAJES

	Tot / ha / año	kg de F.V.	kg de M.S. D.	kg de proteína	kilocaloría
Maíz	₡437,470.00	₡17.50	₡100.80	₡1,439.99	₡0.07
Sorgo	₡1,314,000.00	₡18.25	₡118.51	₡1,481.33	₡0.09
Sorgo + kudzú	₡1,344,000.00	₡15.63	₡109.29	₡1,214.29	₡0.08
Nacadero	₡885,000.00	₡14.75	₡163.89	₡964.05	₡0.16
King grass	₡1,248,500.00	₡8.32	₡66.69	₡833.67	₡0.07
King grass + kudzú	₡1,268,500.00	₡6.34	₡46.91	₡521.24	₡0.03
Cratylia	₡680,000.00	₡11.33	₡90.81	₡605.41	₡0.13
Morera	₡960,000.00	₡16.00	₡71.43	₡324.68	₡0.06

CONCLUSIONES

1. Existe gran cantidad de opciones forrajeras de alto valor nutritivo para suplementación animal.
2. Predomina el inadecuado manejo que se le da a esas forrajeras.
3. Los costos de producción de las forrajeras están al alcance de los ganaderos del país.
4. Se han demostrado beneficios bio-económicos y ambientales con la utilización de las mismas.

RECOMENDACIONES

- 1. Antes de introducir bancos forrajeros se debe identificar las deficiencias nutritivas del ganado en producción.**
- 2. Establecer bancos con forrajes que ayuden a subsanar las deficiencias identificadas.**
- 3. Seleccionar los forrajes que mejor se adapten a las condiciones de clima y manejo de la finca.**
- 4. Manejar adecuadamente el forraje de acuerdo a las recomendaciones técnicas.**