

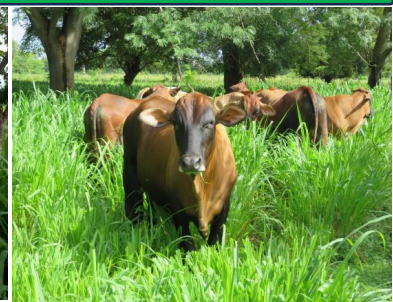
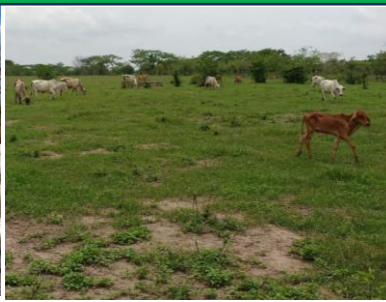
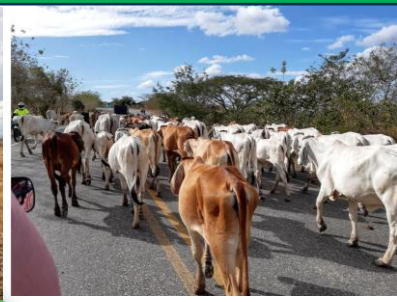


Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Ganadería resiliente frente a la variabilidad climática: estrategias para una producción sostenible y rentable

Emiro Andrés Suárez Paternina
Investigador MSc Asociado - AGROSAVIA
esuarez@agrosavia.co
Cel:314-5026598

C.I Turipaná Sede El Carmen de Bolívar
Montería, 14/07/2026

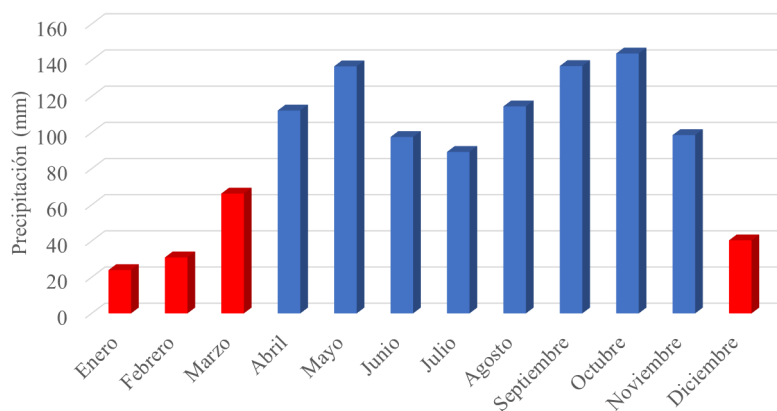


❖ Cómo afecta la variabilidad climática a la ganadería

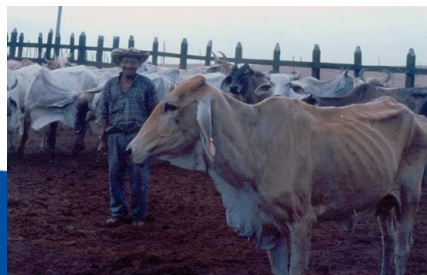


- ✓ **Períodos de lluvias intensas**
- ✓ **Periodos de sequía – 4 a 6 meses**
- ✓ **Disminución en los rendimientos de forrajes 60-80%.**

- ✓ **Disminución de la calidad nutricional de las gramíneas 30-50%.**



- ✓ **Pérdida de peso de los animales (20-50 kg)**
- ✓ **Disminución en la producción de leche (40-60%), del volumen producido en la época de lluvias.**
- ✓ **Muerte de los animales**



(Mejía et al., 2013)

Daños por efecto de los fenómenos de La Niña y de El Niño 2010-2024

Evento climático	Número de animales muertos	Número de animales desplazados	Número de hectáreas afectadas (inundaciones / sequías) *con probabilidad de repetición
Fenómeno de “El Niño” Sep. 2009 / abr 2010	73.927	1.388.878	8.141.805
Fenómeno de “La Niña” Oct 2010 / Jun 2011	160.965	2.068.386	1.293.539
Fenómeno de “La Niña” Oct 2011 / Mar 2011	45.789	735.223	438.874
Fenómeno de “El Niño” 2014	56.689	658.037	3.318.434
Fenómeno de “El Niño” 2015-2016	40.047	778.686	2.961.720
Fenómeno de “El Niño” 2018- 2020	38.803	409.502	1.433.257
Fenómeno de “La Niña” 2020 - 2022	35.906	468.567	903.845
Fenómeno de “El Niño” Feb - Abr 2024	16.740	454.307	703.729
Total	468.866	6.961.586	2.399.400 promedio x fenómeno

Fuente: Coordinación de Enlace URDG y Oficina de Planeación Fondo Nacional del Ganado – FEDEGÁN 2009 -2016. FEDEGÁN 2017 – 2018. Subdirección de Enlace Regional Fondo Nacional del Ganado – FEDEGÁN 2020 – 2022. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR 2024.

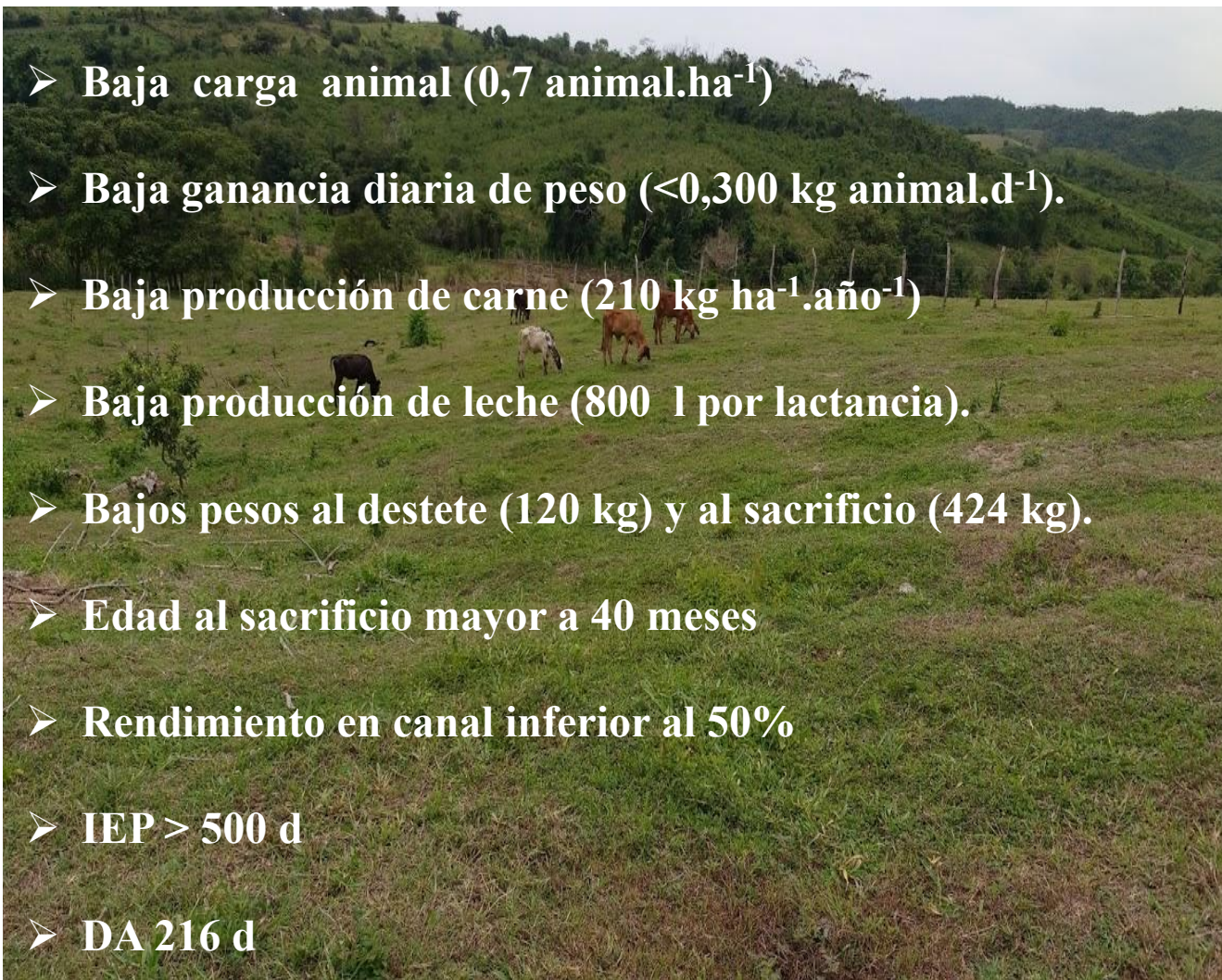


Deforestación, quemas, erosión, pérdida de la fertilidad de los suelos

Sobrepastoreo – compactación, disminución de la infiltración, crecimiento radicular, pérdida de la actividad biológica.

El 77% de los suelos presentan algún grado de **degradación**, la cual ha sido calificada de moderada a severa (Murgueitio *et al.* 2011).

❖ Impactos en los sistemas ganaderos del Caribe colombiano



- Baja carga animal ($0,7 \text{ animal.ha}^{-1}$)
- Baja ganancia diaria de peso ($<0,300 \text{ kg animal.d}^{-1}$).
- Baja producción de carne ($210 \text{ kg ha}^{-1}.\text{año}^{-1}$)
- Baja producción de leche ($800 \text{ l por lactancia}$).
- Bajos pesos al destete (120 kg) y al sacrificio (424 kg).
- Edad al sacrificio mayor a 40 meses
- Rendimiento en canal inferior al 50%
- IEP $> 500 \text{ d}$
- DA 216 d



❖ Estrategias de adaptación para una ganadería resiliente.



Selección y establecimiento de pasturas mejoradas



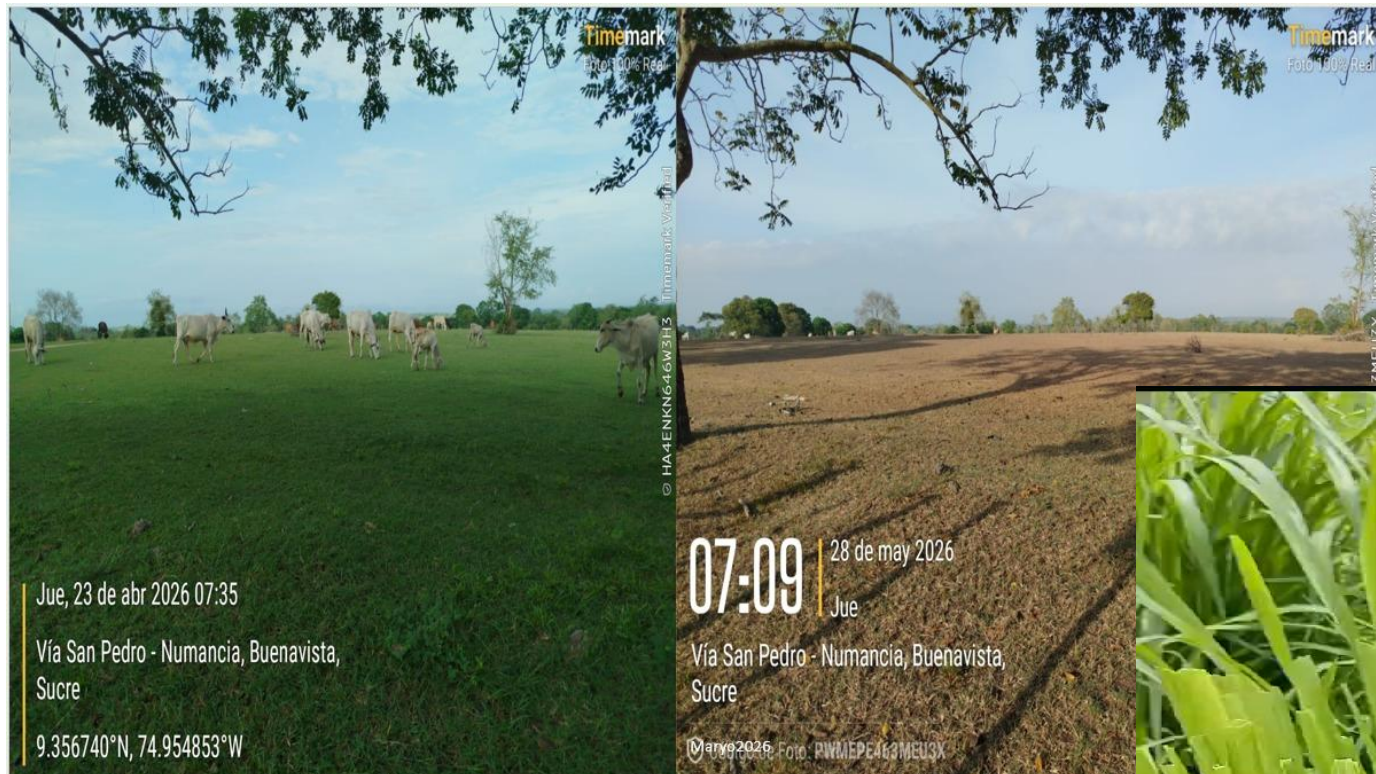
Tolerancia



Altos rendimientos

Buena calidad nutricional

Selección y establecimiento de pasturas mejoradas



Sistema rotacional de pradera

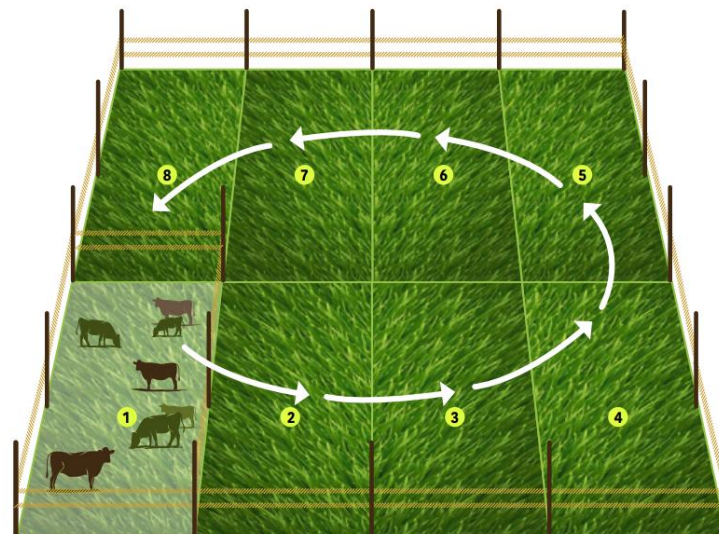
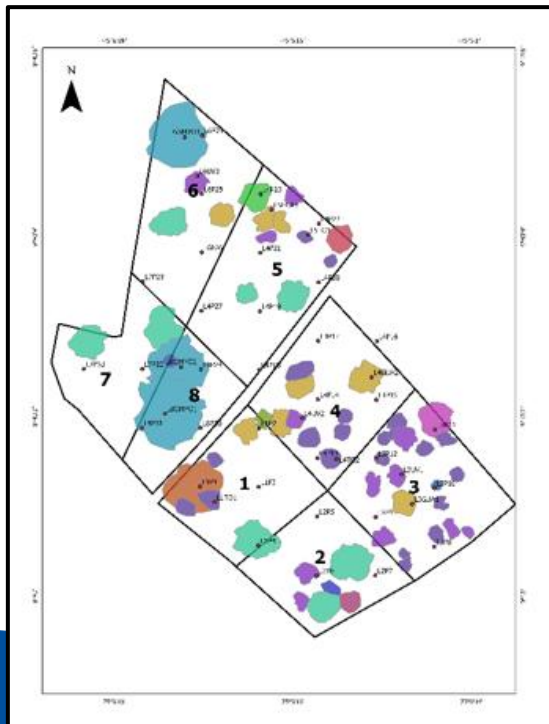


Periodo de ocupación

Es el tiempo que los animales permanecen pastoreando en el potrero. Este debe ser corto para evitar el sobrepastoreo. Se recomienda emplear tres días de ocupación, aunque lo ideal es solo un día.

Periodo de descanso

Es el tiempo que transcurre entre un pastoreo y otro. Durante ese tiempo el pasto logra recuperarse y acumular nuevamente reservas.



Promover la sostenibilidad ambiental de los sistemas ganaderos

**No uso de herbicidas, insecticida,
fertilizantes químicos, desparasitantes de
amplio espectro**



- *Teramnus labialis*
- *Desmodium scorpiurus*
- *Desmodium incanum*
- *Centrocema*



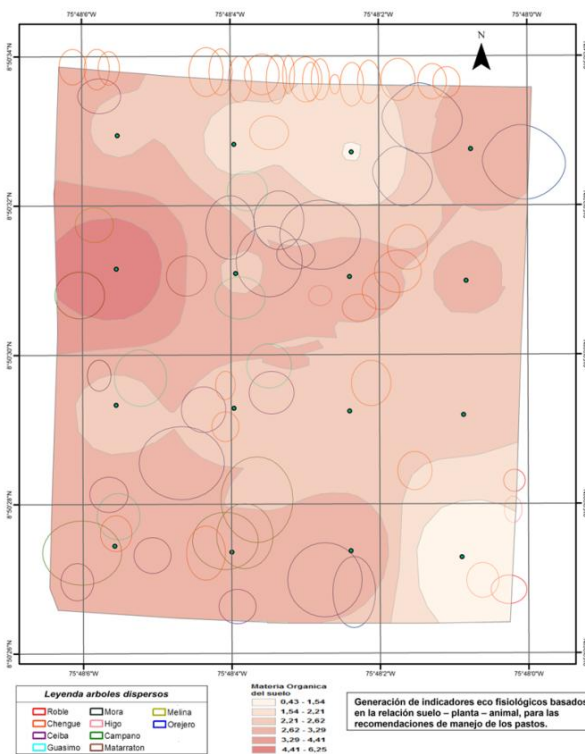
Tabla 1. Producción media de hojarasca y aporte potencial de nutrientes asociados al modelo de producción de carne ovino.

Especie	Producción media de hojarasca kg/ha/año	Aporte de Nutrientes (Kg/ha/año)		
		N	P	K
Albizia saman (Campano)	49,7± 14,2	1,17	0,05	0,22
Material senescente <u>Bothriochloa pertusa (Colosuana)</u>	108,3± 7,9	1,47	0,11	0,64
Albizia niopoides (Guacamayo)	325,4± 57,4	8,41	0,28	1,45
Guazuma ulmifolia (Guácimo)	195,3± 34,2	3,52	0,35	2,25
Enterolobium cyclocarpum (Orejero)	399,7	9,43	0,43	2,42
Material senescente Megathyrsus maximus cv. Agrosavia Sabanera	150,5± 8,7	1,05	0,18	0,95
Crescentia cujete (Totumo)	156,1± 33	2,64	0,20	2,61
Cordia alba (Uvito)	237,6± 32,9	3,08	0,29	5,82
Megathyrsus maximus cv. Agrosavia Sabanera (Corte Emparejamiento)	1500	20,25	0,29	5,82
Total	3122,6 ± 49,4	51,02	2,17	22,18

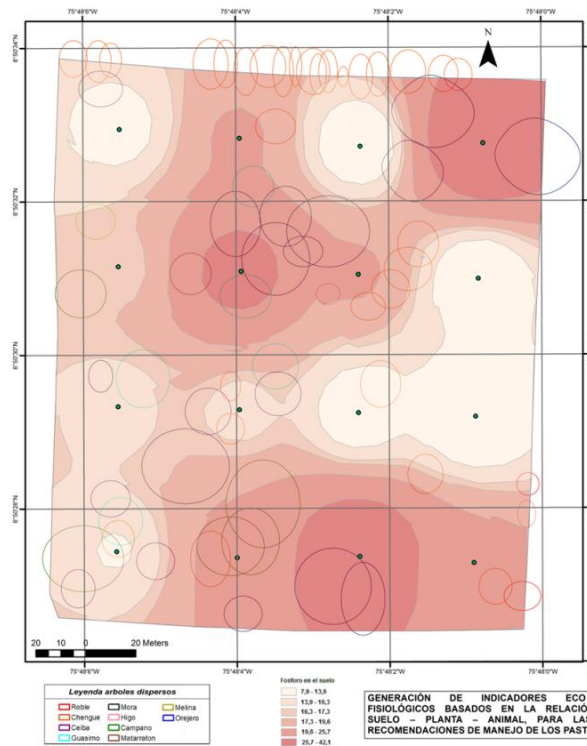


Distribución espacial de la Materia orgánica (MO), P y K en suelos con praderas de *Megatyrus maximus* y árboles dispersos

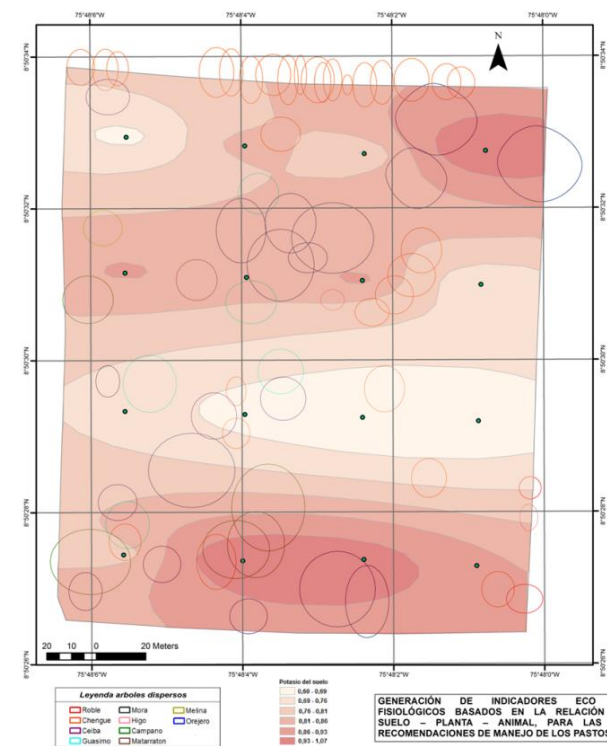
Materia orgánica (MO)



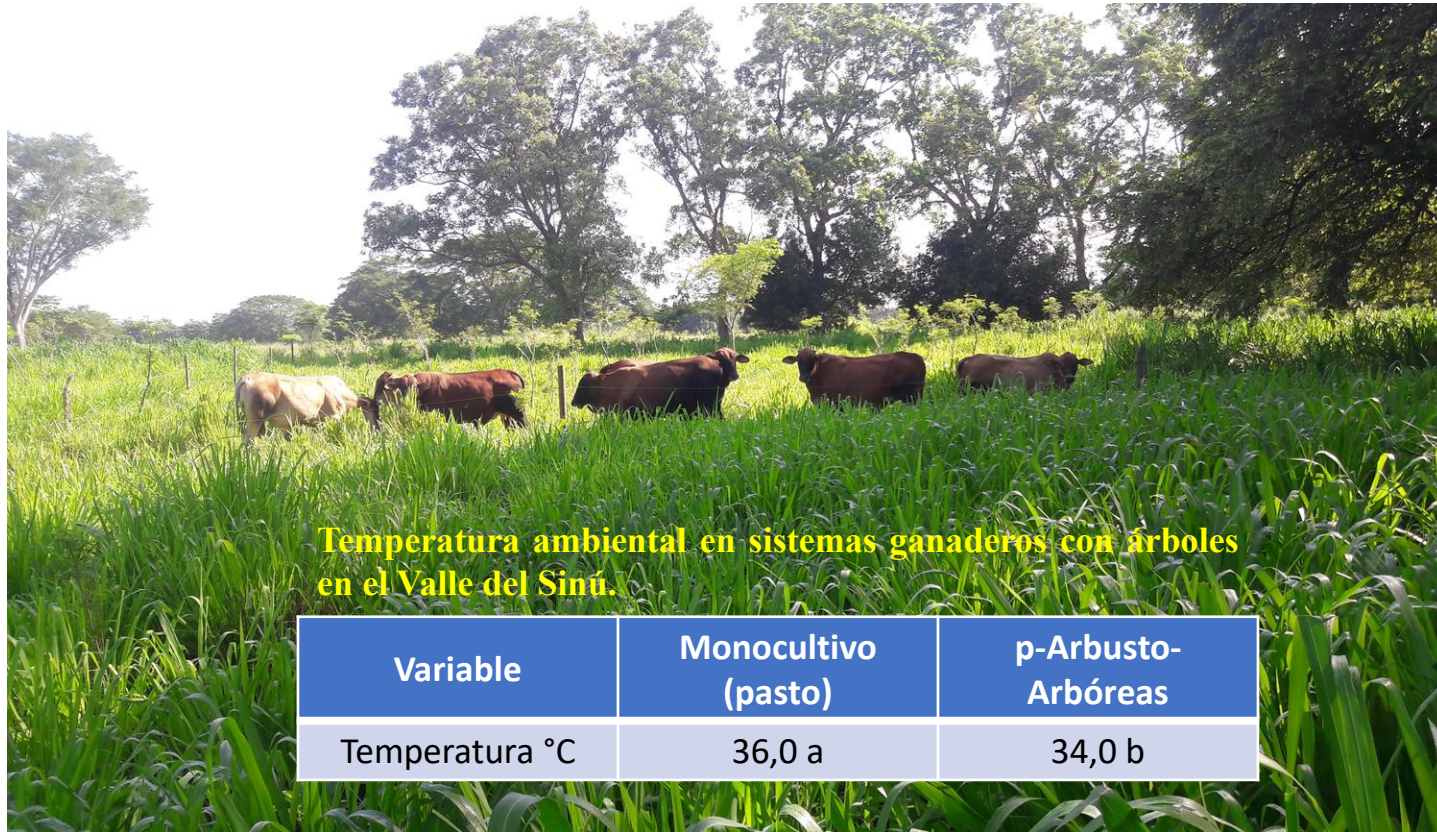
Fosforo (P)



Potasio (K)



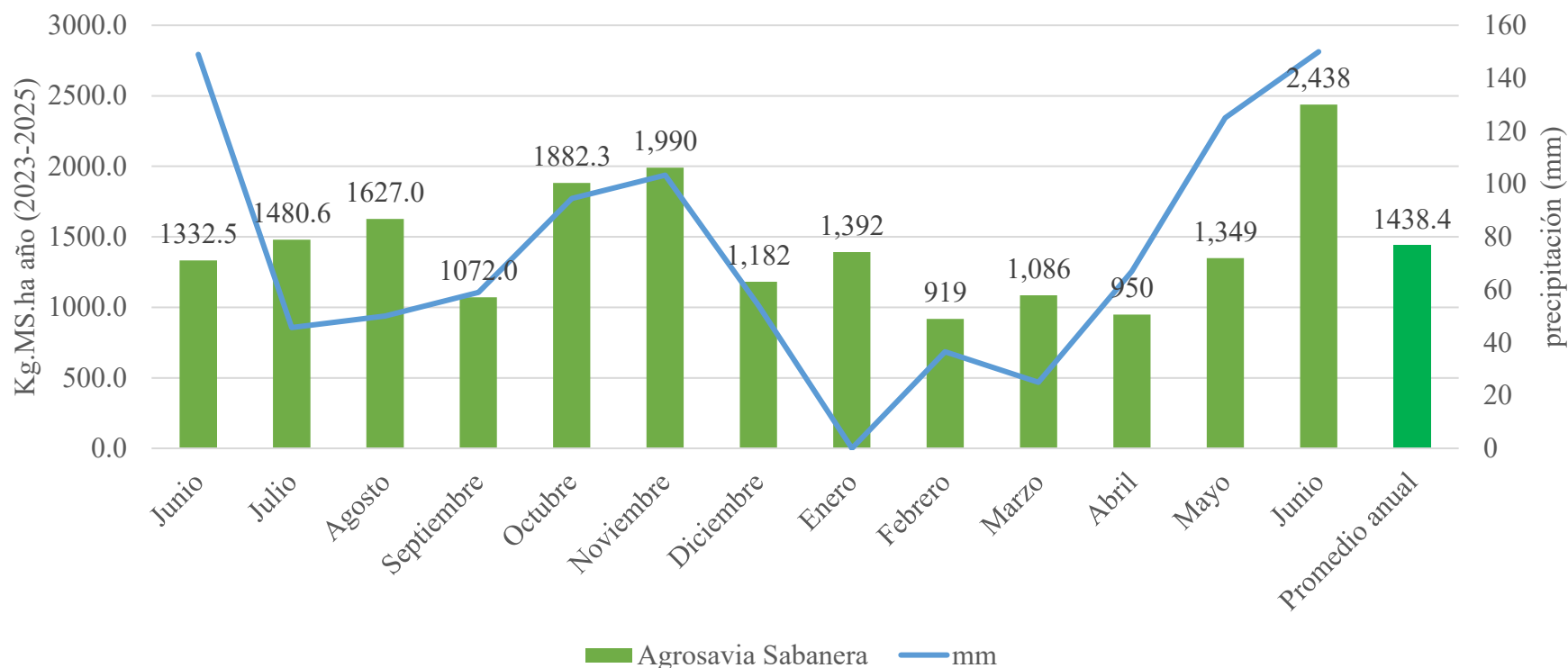
➤ Mayor confort y bienestar de los animales



Temperatura ambiental en sistemas ganaderos con árboles en el Valle del Sinú.

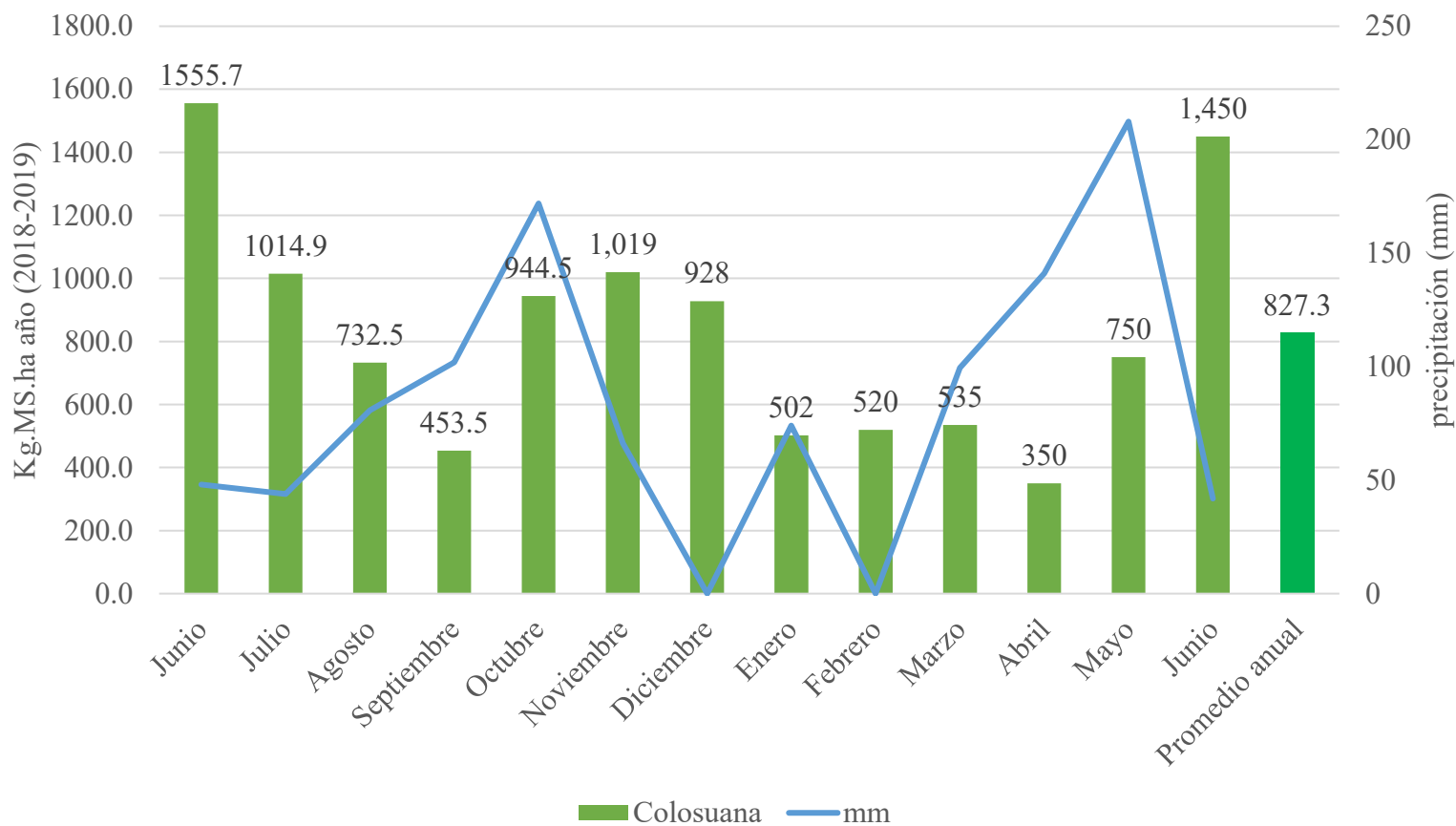
Variable	Monocultivo (pasto)	p-Arbusto-Arbóreas
Temperatura °C	36,0 a	34,0 b

Dinámica del rendimiento de forraje del pasto *Megathyrsus maximus* cv. Agrosavia Sabanera bajo rotación de praderas en la sede de El Carmen de Bolívar.



Carga animal: 2-3 ani/ha

Dinámica del rendimiento de forraje del pasto *B. pertusa* (Colosuana) bajo rotación de praderas en la sede de El Carmen de Bolívar.



Carga animal: 1-2 ani/ha

A photograph of a lush green field of forage crops, likely sorghum, with a large, leafy tree in the background under a cloudy sky.

Balance forrajero

El **balance forrajero** es una herramienta de planificación que compara la **oferta de forraje** disponible en una finca con la **demanda de alimento** del hato durante un período determinado.

Su objetivo es **determinar si existe un superávit o un déficit de forraje y tomar decisiones de manejo oportunas.**

Aspectos a considerar para realizar un balance forrajero

Finca	El Oasis			
Area (ha)	7			
Pastura	Agrosavia Sabanera		Colosuana	
Época	Lluvia	Sequía	Lluvia	Sequía
Kg/MS/ha ciclo	1646	1105	989	567
Ciclo de pastoreo (día)	30	30	30	30

Hato	n	Peso corporal (kg)	CMS Kg. animal. día (3-5 % PV)	CMS diario. categoría (kg)
Vacas paridas	10	450	15.75	157.5
Vacas escoterías	6	400	14	84
Levante	8	250	8.75	70
Toro	1	600	21	21
Total	25			332.5

Pastura	Agrosavia Sabanera		Colosuana	
Balance forrajero	Lluvia	Sequía	Lluvia	Sequía
Oferta (kg.ms)	11.522	7.735	6.923	3.969
Demanda (kg.ms)	9.975	9.975	9.975	9.975
Balance (kg.ms)	1.547	-2.240		-6.006
		29.9		80.1

Heno



Henolaje, Ensilaje

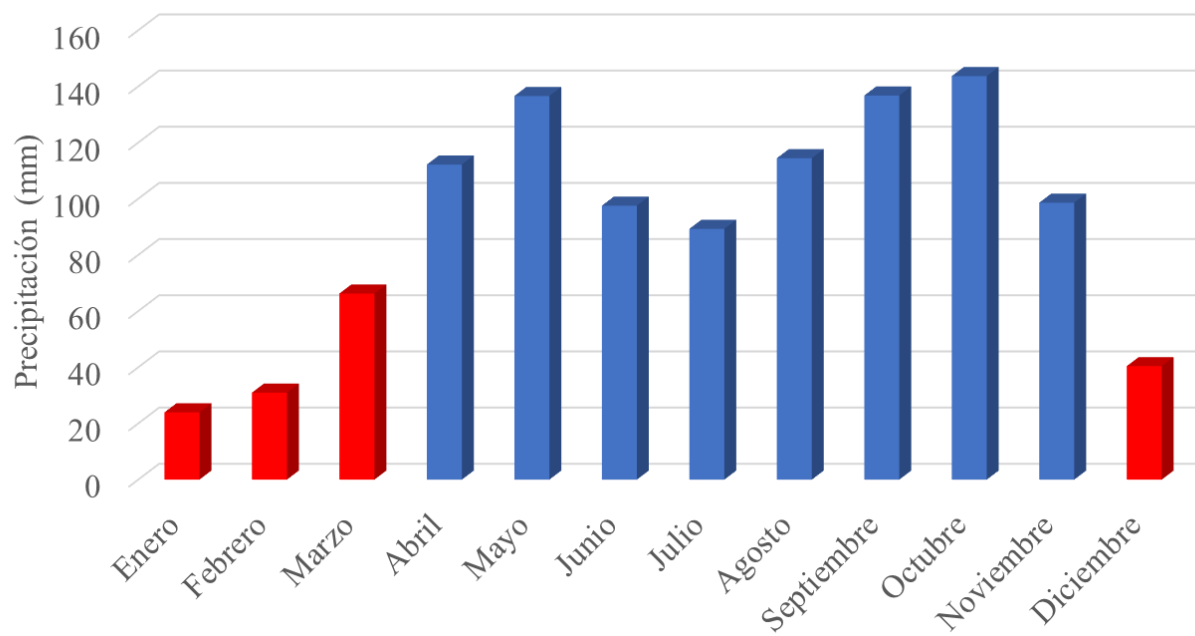


Aspectos a considerar para una planificación forrajera

- ❖ Tipo de sistema de producción
- ❖ Balance forrajero
- ❖ Periodo crítico
- ❖ Demanda nutricional por categoría animal
- ❖ Selección de especie
- ❖ Época de siembra
- ❖ Costos de producción
- ❖ Estrategia de conservación



Planificación forrajera



De acuerdo con el balance estimado el déficit de forraje verde es de 30 t

La yuca y Sorgo forrajero puede producir cerca de 70.000 kg de forraje verde/ha.año en 3 cortes,

$$\begin{array}{rcl} \text{Si 1 ha} & \underline{\hspace{2cm}} & 70.000 \text{ kg} \\ \text{X} & \underline{\hspace{2cm}} & 30.000 \text{ kg} \end{array}$$

$$\begin{aligned} X &= 30.000 \text{ kg} \times 1 \text{ ha} / 70.000 \text{ kg} \\ &= \mathbf{0,42 \text{ o } 0,5 \text{ ha}} \end{aligned}$$





Sorgo forrajero JJT-18

*Uso
Ensilaje*

Tabla 3. Rendimiento (t.ha^{-1}) de forraje verde del sorgo forrajero Corpoica JJT-18 en un solo corte, en diferentes localidades de la región Caribe colombiana.

Localidad	Kg de forraje verde
Cereté -Córdoba	53,1
Chinú-Córdoba	52,0
Candelaria-Atlántico	27,0
Hatillo de Loba-Bolívar	31,0
El Carmen de Bolívar	42,0 – 54,0
Majagual	38,0
San Antonio de Palmito	52,0
El Guamo	55,0

Capacidad de rebrote – 3 cortes/año - $70\text{-}80 \text{ t.ha}^{-1}$

Grano - $2,3 \text{ t.ha}$

Tabla 5. Calidad nutricional del sorgo forrajero Corpoica JJT-18.

Ensilaje	PB %	FDN %	FDA %	LIG %	DIGMS %	EM (Mcal. kgMS)
Sorgo JJT-18	8,88	53,5	36,3	4,5	64,6	2,3
Sorgo criollo	8,95	56,0	41,8	6,0	60,2	2,1



Maíz Corpoica V-114, Agrosavia V-117



Usos
Grano, Harina, Ensilaje



4,5 – 5,7 ton/ha



30-37 ton/ha

Tabla 6. Calidad nutricional del maíz Corpoica V-114 y V-117

Ensilaje	MS %	PB %	FDN %	FDA %	DIGMS %	EM (Mcal.kgMS)
Maíz Agrosavia V-117	32,24	10,49	55,13	24,9	76,8	2,65
Maíz Corpoica V-114	30,5	8,6	69,3	31,5	65,2	2,35

Yucas forrajeras



❖ **Corpoica SM 1511-6**



❖ **Corpoica SM 2081-34**

Tabla 7. Rendimiento y calidad nutricional del forraje verde de dos variedades de yuca.

Material	MS %	t.ha	PB %	FDN	FDA %	DIGMS %
Corpoica SM 2081- 34	22,0	46-55	20,3	45,2	26,9	67,9
Corpoica SM 1511-6	24,1	50-62	20,5	45,9	27,4	67,5
Harina de hoja de yuca	93,13	-	19,46	43,29	33,53	63,0

Tabla 8. Características nutricionales del forraje de yuca

Materia prima	MS (%)	PC (%)	FDN (%)	FDA (%)	DIG (%)	EM (Mcal.kg)
Ensilaje de forraje Yuca	27,70	18,80	38,20	19,10	67,90	2,29
Harina de hoja de yuca	93,13	19,46	43,29	33,53	62,78	2,26
Harina de raíz de yuca	92,23	4,17	5,78	4,01	85,78	3,09
Afrecho de yuca fresco	16,21	3,06	39,31	30,66	65,02	2,34
Afrecho enriquecido	16,4	13,6	24,59	19,03	74,1	2,67
Yuca fresca enriquecida	29,7	9,1	5,48	4,00	85,8	3,09
Yuca seca enriquecida	49,8	7,8	11,42	8,87	82,0	2,95



Foto: Jazmin Pérez

Consumo en fresco de yuca forrajera

- 3 meses DDS
- 8 meses DDS
- 5-12 horas de oreo
- Forma económica y práctica de suministrar el forraje de yuca



Ensilaje de yuca



Aditivo Melaza (1-3 % del volumen a ensilar) 10-30 kg
Salvado o Harina de raíz yuca (5-10% Volumen a ensilar) 50 -100 kg de

Ensilaje





Heno o harina de hoja yuca forrajera

- ✓ Cortar y picar – favorece la liberación y volatilización del AC.
- ✓ Deshidratar por 24 h – 48 h.
- ✓ 13-15% humedad

El Secado reduce la concentración de AC hasta en un 90%.

- ✓ Almacenar un lugar cubierto



Heno o harina de hoja yuca



✓ Cortar y picar — favorece la liberación y volatilización del AC.

✓ Deshidratar por 24 h — 48 h.

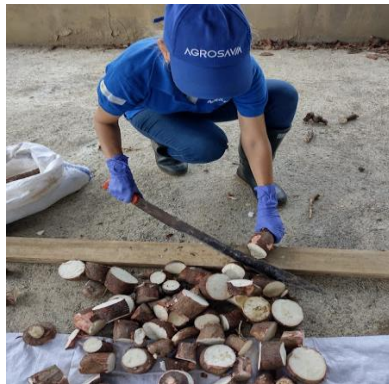
✓ 13-15% humedad

El Secado reduce la concentración de AC hasta en un 90%.

✓ Almacenar un lugar cubierto



Harina de raíz de yuca



Bloques multinutricionales

Materias primas	Nivel de inclusión (%)	Kg
Melaza	40	2
Harina de hoja de yuca	20	1
Harina de raíz de yuca	20	1
Cal	10	0,5
Urea	5	0,25
Sal Mineralizada	2,5	0,125
Azufre	2,5	0,125
Total	100	5



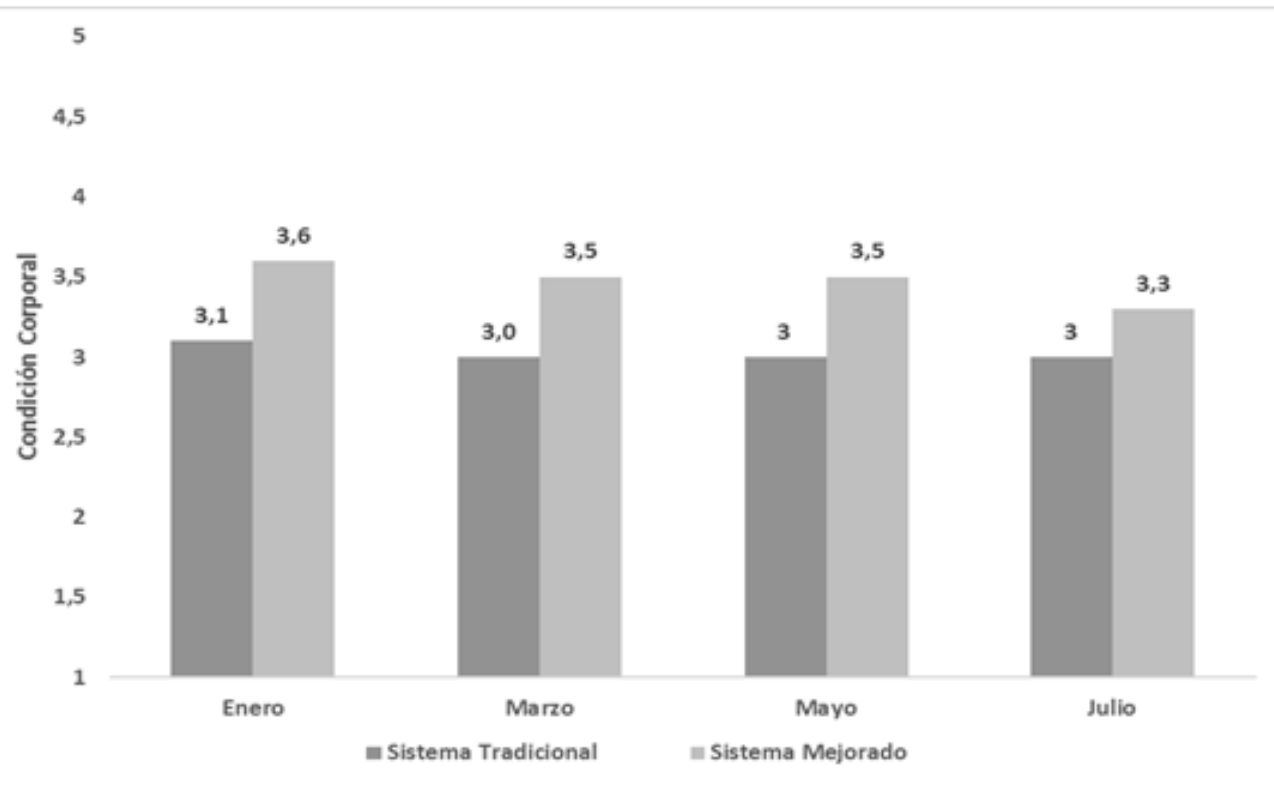
Forraje	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DIGMS (%)	EM (Mcl.kg.MS)	Ca (%)	P (%)
B. pertusa	73,3	5,39	58,33	47,74	52,76	1,90	0,49	0,42
BMN	81,0	29,76	27,02	13,61	81,01	2,92	3,33	0,54

Se debe restringir el consumo de BMN a terneros lactantes < 3 meses

❖ Casos exitosos y recomendaciones



Figura 1. Condición corporal de vacas DP suplementadas con ensilaje de sorgo, ensilaje de yuca y BMN, Hatillo de Loba, Bolívar.



Tratamiento: Sistema tradicional



Tratamiento: Sistema mejorado

Sistema tradicional: pastoreo extensivo, Sistema mejorado: pastoreo rotacional + Ensilaje de sorgo, de yuca + BMN.

Tabla 10. Producción de leche vaca.día⁻¹ en la parcela de ganadería doble propósito Hatillo de Loba, Bolívar

Tratamiento	Leche vaca.día ⁻¹				
	Ene	Feb	Mar	Abr	Promedio
Sistema Tradicional	4,25 a	4,30 a	3,56 a	3,60 a	3,92
Sistema Mejorado	5,75 b	4,30 a	3,98 a	4,13 b	4,54



Tabla 11. Producción de leche ha.día⁻¹ en la parcela de ganadería doble propósito Hatillo de Loba, Bolívar.

Tratamiento	Leche ha.día ⁻¹				
	Ene	Feb	Mar	Abr	Promedio
Sistema Tradicional	4,25 b	4,30 b	3,56 b	3,6 b	3,92
Sistema Mejorado	6,3 a	9,2 a	8,6 a	9,0 a	8,27



Ingredientes	Composición (%)	
	BM1	BM2
Melaza de caña	40.00	30.00
Hoja de yuca	20.00	30.00
Afrecho de yuca	15.00	20.00
Urea	10.00	5.00
Cal viva	10.00	11.25
Sal mineralizada	2.50	2.50
Flor de azufre	2.50	1.25
Nutrientes	Composición	
Materia seca (%)	83.00	86.90
Proteína cruda (% MS)	35.90	22.89
Proteína A (% como % PC)	82.26	70.14
Proteína B1 (% como % PC)	3.70	2.88
Proteína B2 (% como % PC)	4.67	8.94
Proteína B3 (% como % PC)	1.01	1.50
Proteína C (% como % PC)	8.41	16.70
Extracto etéreo (% MS)	3.86	2.88
FDN (% MS)	17.51	23.49
FDA (% MS)	12.27	16.04

MS: Materia seca; PC: Proteína cruda; A: Fracción A de la PC; B1: Fracción B1 de la PC; B2: Fracción B2 de la PC; C: Fracción C de la PC; FDA: Fibra detergente ácida; FDN: Fibra detergente neutra

Consumo	BM1	BM2	ESM	<i>p</i>
CMS, g/vaca/día	598.51	697.93	22.36	0.11
CMS, % PV	0.17	0.20	0.0030	0.03
CPC, g/vaca/día	216.06 a	159.09 b	8.17	0.03
CPC, % PV	0.06	0.04	0.00060	0.0010

CMS: Consumo de materia seca. CPC: Consumo de proteína cruda. PV: Peso vivo

Variable	P	PBM1	PBM2	ESM	<i>p</i>
Producción					
Vendible (kg/vaca/día)	2.5 b	3.6 a	3.8 a	0.14	0.01
Total (kg/vaca/día)	3.4 c	4.3 b	5.1 a	0.09	0.002
Total, LCG (kg/vaca/día)	2.6 b	4.4 a	5.1 a	0.10	0.001
Composición					
Sólidos totales (%)	11.52 b	13.09 a	13.02 ab	0.24	0.003
Sólidos totales (kg, día)	0.38 c	0.57 b	0.66 a	0.004	0.001
Proteína (%)	3.16	3.32	3.25	0.05	0.30
Proteína (kg, día)	0.10 b	0.14 a	0.16 a	0.003	0.004
Grasa (%)	2.67 b	4.06 a	4.02 a	0.23	0.04
Grasa (kg, día)	0.08 b	0.17 a	0.20 a	0.009	0.007
NUL (mg/dl)	11.3 b	15.8 a	15.4 a	0.64	0.02

*ESM = Error estándar de la media. LCG (Leche corregida por grasa 4%) = $(0.4 \times PLT) + 15 \times \text{kg } G$,
 PLT = Producción de leche total, G = Grasa kg/d. NUL: Nitrógeno ureico en leche.*

^{abc} Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$) según prueba de Tukey

Respuesta animal obtenida en el modelo de producción de carne en el Valle del Sinú

Pastura	Ciclo de ceba	Días	Carga animal	PI (kg)	PF (kg)	GDP (kg)	kg.ha.d	kg.ha.año
Agrosavia Sabanera	1	360	4	293,1	545,7	0,702	2,8	1024,4
	2	336	4	219,9	463,5	0,725	2,9	1058,5
	3	356	4	265,6	465,6	0,562	2,2	820,2
	4	392	4	273,2	452,6	0,458	1,8	668,2
	5	379	4	259,2	548,4	0,763	3,1	1114,1
	6	321	4	260,1	474,1	0,667	2,7	973,3
	7	350	4	211,3	391,5	0,515	2,1	751,9
	8	296	4	227,9	370,1	0,481	1,9	701,6
	9	304	4	227,7	363,5	0,447	1,8	652,2
	PROMEDIO	343,8	4,0	248,7	452,8	0,591	2,4	862,7
	DESVEST	30,9	-	28,6	63,4	0,119	0,5	174,1



Respuesta animal obtenida en el modelo de producción de carne en el Valle del Sinú

Pastura	Ciclo de ceba	Días	Carga animal	PI (kg)	PF (kg)	GDP (kg)	kg.ha.d	kg.ha.año
Mombasa	1	360	4	296,4	536,0	0,666	2,7	971,7
	2	336	4	220,0	431,0	0,628	2,5	916,8
	3	356	4	268,8	442,8	0,489	2,0	713,6
	4	392	4	262,5	464,0	0,514	2,1	750,5
	5	379	4	216,3	430,4	0,565	2,3	824,8
	6	321	4	267,5	474,0	0,643	2,6	939,2
	7	350	4	210,4	377,6	0,478	1,9	697,8
	8	296	4	227,1	360,3	0,450	1,8	656,6
	9	304	4	193,6	300,1	0,350	1,4	511,5
	PROMEDIO	343,8	4,0	240,3	424,0	0,531	2,1	775,8
	DESVEST	30,9	-	31,6	55,3	0,083	0,3	121,6



Consumo de materia seca y proteína en ovinos criollos suplementados con BMN.

Consumo	Control	BMNF1	BMNF2	p
CBMN (kg/d)	-	0.128 a	0.129 a	0.9833
CMSF (kg/d)	0.597 b	0.992 a	0.753 a	0.0758
CMST (kg/d)	0.597 b	1.127 a	0.895 ab	0.0210
CPC (kg/d)	0.070 b	0.160 a	0.130 a	0.0020
CFDN (kg/d)	0.410 b	0.700 a	0.550 ab	0.0540



Desempeño productivo de ovinos criollos suplementados con BMN.

TTO	GPP (kg)	GDP (kg)	CC (1-5)	Famacha (1-5)	HTO (%)	HPG
CONTROL	5,98 b	0,043 b	2,8 b	2,0 b	33,0 a	727 b
BMNF1	8,28 a	0,060 a	3,0 a	1,0 a	34,9 a	416 a
BMN F2	8,09 a	0,059 a	3,0 a	1,0 a	33,1 a	327 a





Gracias

Bibliografía

Mejía-Kerguelén, S., Cuadrado Capella, H., & Rivero Espitia, T. (2013). *Manejo agronómico de algunos cultivos forrajeros y técnicas para su conservación en la región Caribe colombiana* (2.a ed.). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Mejía-Kerguelén, S. L., Atencio Solano, L., Suárez Paternina, E., Tapia Coronado, J. J., Mejía Luquez, J., Sánchez Rodríguez, L., Mojica, J. E., & Ibáñez Miranda, K. (2020). *Características, producción y manejo de la gramínea forrajera tropical Agrosavia Sabanera para pastoreo en la región Caribe colombiana*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia).

Mejía-Kerguelén, S. L., Suárez-Paternina, E., Tapia-Coronado, J. J., & Atencio-Solano, L. (2020). *Sorgo dulce forrajero Corpoica JJT-18 (Sorgum bicolor): alternativa forrajera para la alimentación de bovinos en la región Caribe*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia).

Mejia Kerguelen, S., Suárez Paternina, E., Martínez Atencia, J., Atencio Solano, L., Sanchez Lopez, D., Perez Garcia, J. E., Cuadrado Capella, H., Rodriguez Vitola, J. L., Aguayo Ulloa, L., Mayorga Mogollon, O., Martinez Reina, A., Tapia Coronado, J. J., Mestra Vargas, L., Perez Pazos, J., Garrido Pineda, J., Fernandez Nino, J. C., Doria Ramos, M., Paternina Paternina, Y., Ibanez Miranda, K. ... Mancipe Munoz, E. (2019). *Modelo productivo de carne bovina en la región Caribe colombiana*. Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria (Agrosavia).

Bernal, R., Jaime, H., Rincón Castillo, Á., Guevara A., E. J., Hernández S., R. S., & Flórez Díaz, H. (2014). *Sorgo forrajero Corpoica JJT-18*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Gómez, W., Cardona Ayala, C., & Rivero, S. (2016). Producción y calidad del forraje de tres variedades de yuca bajo tres densidades de siembra. *Temas Agrarios*, 21(2), 9-20. <https://doi.org/10.21897/rta.v21i2.897>

Rivero ST., Gómez, W., Salcedo E., Tordecilla L. 2015. Nuevas Variedades de Yuca Forrajera para la alimentación Bovina. DOI: [10.21930/978-958-740-195-0](https://doi.org/10.21930/978-958-740-195-0).