

**TABLA DE CONTENIDO NUTRICIONAL  
EN PASTOS Y FORRAJE DE  
COLOMBIA**

MINISTERIO DE AGRICULTURA

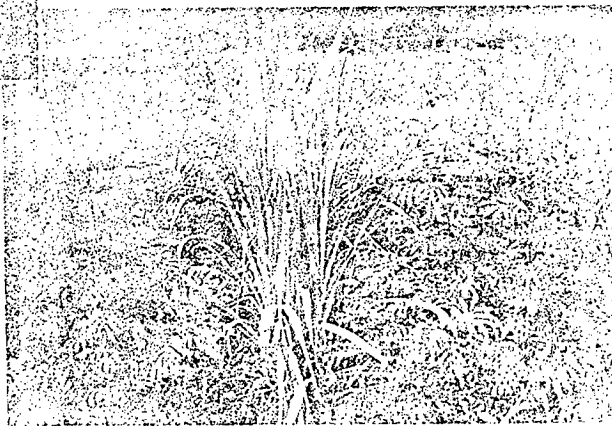


Subgerencia de Investigación y Transferencia  
División Disciplinas Pecuarias  
Programa Nacional Nutrición Animal

# TABLA DE CONTENIDO

## NUTRICIONAL

## EN PASTOS Y



# FORRAJES DE

# COLOMBIA

Max Alberto Laredo C.



COOPERATIVA LECHERA DE ANTIOQUIA

6877  
3 cop.

490.6

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
SUBGERENCIA DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA  
DIVISION DE DISCIPLINAS PECUARIAS  
SECCION PROGRAMA NACIONAL DE NUTRICION ANIMAL

TABLA DE CONTENIDO NUTRICIONAL EN PASTOS  
Y FORRAJES DE COLOMBIA

POR

MAX ALBERTO LAREDO C.

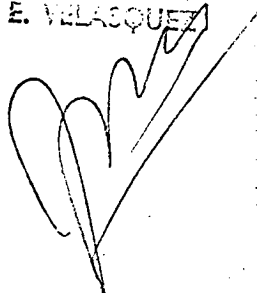
1985

J. E. VELAZQUEZ

TABLAS DE CONTENIDO NUTRICIONAL EN PASTOS Y FORRAJES DE COLOMBIA+

Max Alberto Laredo C.++

J. E. VELASQUEZ



INTRODUCCION

El contenido de la calidad y variación nutritiva de los pastos en las diferentes etapas de crecimiento de los forrajes, en las dos épocas del año y en las diferentes regiones ecológicas de un país, ofrece una buena herramienta útil al profesional y/o ganadero para programar un manejo mas eficiente de sus praderas, o si es el caso, suministrar a los animales suplementos o mezclas minerales.

En Colombia existe la inquietud y preocupación por conocer esta información, la cual aunque existe en forma fraccionada y dispersa, no llena las necesidades del profesional o productor progresista y no siempre corresponde a la realidad del alimento y al sitio o región donde se desea usar la información generada.

---

+ Contribución del Programa Nacional de Nutrición Animal de la División de Disciplinas Pecuarias del Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Tibaitatá.

++ I.A.; Ph.D. Director del Programa Nacional de Nutrición Animal. CNIA Tibaitatá. Apartado Aereo 151123 El Dorado. Bogotá.

Sinceros agradecimientos a los Señores Antonio José León y Victor Molano por su dedicado trabajo en la realización de los análisis y a todas las personas que de una u otra forma ayudaron proporcionando las muestras que contienen esta tabla.

## PROLOGO

El hecho de que Colombia sea un país con grandes extensiones de pastos, (incluidas gramíneas y leguminosas) significa que una buena parte de la explotación ganadera puede realizarse y de hecho se hace, utilizando el pastoreo como principal recurso alimenticio, especialmente para la especie bovina, productora tanto de carne como de leche.

La aceptación paulatina de la tecnología, en especial la relacionada con los aspectos nutricionales, por parte de los productores y de los profesionales que prestan sus servicios a estas explotaciones, significa la creación de una demanda de información, sobre el valor nutricional de tales forrajes, base de la nutrición de las especies herbívoras de importancia económica para el país. En ella, el profesional que debe formular raciones, en especial cuando lo hace para ganados productores de leche, tiene una importante fuente de información autóctona, que incluye muchas de las especies que se encuentran en los diversos pisos térmicos con que cuenta el país.

Para la División de Ciencias Animales, de la Subgerencia de Investigación del ICA es por lo tanto, muy placentero presentar ésta información la cual complementa otras, publicadas con anterioridad por el ICA y como parte de aún otra información que está siendo analizada y será publicada con posterioridad.

El presente trabajo pretende llenar los vacíos existentes con normas claras para el manejo de los datos. Para parámetros que no se pueden medir, se ofrecen métodos fáciles de utilizar y adaptar a determinadas situaciones de las diferentes regiones ganaderas del país.

#### MANEJO DE LA INFORMACION

La información que se obtiene de los análisis químicos, representa los valores totales que el alimento contiene y no los que el animal utiliza; esto significa que hay que conocer que parte o fracción del valor obtenido realmente el animal puede utilizar.

El análisis más empleado por el profesional y ganadero es el contenido de proteína total, valor que por sí solo no explica el comportamiento del animal, ya que esta cifra representa el contenido de nitrógeno en sus diferentes formas, muchas de las cuales el animal no puede utilizarlas.

Un sistema que permite relacionar el contenido de proteína total o bruta con el comportamiento animal, es convertirla a proteína digerible o digestible, fracción que ya se considera de utilidad para el animal. Para el profesional de asistencia técnica y ganadero es relativamente fácil hallar este

valor usando una ecuación (3) para estimar la proteína digestible (Y) a partir del contenido de proteína total (X).

$$\text{Bovinos} = Y = 0,886 X - 3,06 \text{ y}$$

$$\text{Ovinos} = Y = 0,897 X - 3,43$$

Ejemplo:

El pasto braquiaria en las zonas tropicales contiene promedio 6,5% de proteína bruta, si usamos la ecuación de bovinos tendremos:

$$Y = 0,886 X (6,5) - 3,06$$

Y = 2,999 % de proteína digestible, que es la que probablemente el animal usaría.

El conocimiento de la disponibilidad de nutrientes por el animal, a partir de un estado determinado del forraje, se puede obtener utilizando ecuaciones generadas en el extranjero o las generadas en el país, aunque las primeras a pesar de ser válidas desde el punto de vista matemático, no siempre corresponden a las zonas ecológicas de Colombia debido a que utilizan sistemas de manejo muy diferentes (fertilización, riego, forrajes conservados) a las usadas en la América Tropical.

Los nutrientes digestibles totales se definen como la suma de todos los principios nutritivos digestibles (proteína, fibra y extracto no nitrogenado), incluyendo la grasa multiplicada por 2,25. Para este cálculo, sin embargo es necesario disponer de los coeficientes de digestibilidad de los anteriores principios nutritivos. Cuando no es posible disponer de los valores de digestibilidad, podría usarse las ecuaciones descritas a continuación (Harris et al., 1968)(3).

$$1^+ \text{ NDT } \% = 92,464 - 3,338 (\text{F.C}) - 6,945 (\text{E.E}) - 0,762 (\text{ENN}) + 1,115 (\text{P.C}) + 0,031 (\text{F.C})^2 - 0,133 (\text{E.E})^2 + 0,036 (\text{P.C}) (\text{ENN}) + 0,207 (\text{E.E}) (\text{ENN}) + 0,100 (\text{E.E}) \times (\text{P.C}) - 0,022 (\text{E.E})^2 \times (\text{P.C}).$$

$$2^{++} \text{ NDT } \% = -54,572 + 6,769 (\text{F.C}) - 51,083 (\text{E.E}) + 1,851 (\text{ENN}) - 0,334 (\text{P.C}) - 0,049 (\text{F.C})^2 + 3,384 (\text{E.E})^2 - 0,086 (\text{F.C}) \times (\text{ENN}) + 0,687 (\text{E.E}) \times (\text{ENN}) + 0,942 (\text{E.E}) (\text{P.C}) - 0,112 (\text{E.E})^2 \times (\text{P.C})$$

donde: (P.C) Proteína Cruda; (F.C) Fibra Cruda,

(E.E) Extracto etereo; (ENN) Extracto no nitrogenado

+ Para forraje verde

++ Para forraje seco (heno)

El coeficiente de digestibilidad representa el porcentaje de cada principio nutritivo digerido, es decir, la fracción que teóricamente el animal dispone para cumplir con sus funciones de mantenimiento, producción y reproducción.

La determinación de la digestibilidad de un alimento es posible realizarla directamente en pruebas in vivo e in vitro. En estos casos también se pueden utilizar diferentes ecuaciones estadísticas para cada especie forrajera o para cada grupo de forrajes (Tabla 1).

Goering y Van Soest (1970) presentaron una de las primeras opciones para calcular la Digestibilidad Verdadera así: (2).

$$DV \% = 0,98 X CC + DPC X PC;$$

donde 0,98 digestibilidades de CC  
DV = Digestibilidad verdadera(%); DPC Digestibilidad de Pared Celular.

donde:

CC = Contenidos celulares (%) es la relación lignina/FDA

PC = Pared Celular

En la actualidad se considera de mucha importancia el conocimiento del valor energético de los forrajes y de las fuentes alimenticias que se utiliza en la nutrición de los animales de granja.

Existen varios métodos o medidas de energía pero, para la comprensión de esta tabla solo se definirán las mas comunes.

Energía Bruta (EB): Cantidad de calor, medido en calorías, que se desprende cuando un alimento es oxidado completamente en una bomba calorimétrica, sometida a una presión de 25 a 30 atmósferas de oxígeno.

Energía Digestible Aparente (EDA): Es igual a la energía bruta de un alimento menos la energía bruta de las heces. Para calcular la Energía Digestible Verdadera (EDV) es necesario disponer de los valores de digestibilidad de la EB.

La energía digestible que se pueden determinar directamente y expresarla como energía digestible verdadera (EDV), tropieza con inconvenientes por la falta de equipos, pero cuando es posible su uso, el cálculo sería el siguiente:

$$EDV \text{ Mcal/kg} = EBM \times CD; \quad CD\% = \frac{(EBM \times (CVMS) - (EBH \times \text{Excreción})}{EBM \times CVMS}$$

EBM = Energía Bruta de la Muestra (forraje o grano)

CD = Coeficiente de digestibilidad

CVMS = Consumo Voluntario de Materia Seca

EBH = Energía Bruta de Heces

Ejemplo de EDV (para ovinos) en pastoreo

$$\text{CVMS} = 3,058 \text{ kg MS}$$

$$\text{EBM} = 4,269 \text{ Mcal/kg}$$

$$\text{EBH} = 4,281 \text{ Mcal/kg}$$

$$\text{Excreción} = 0,708 \text{ kg de MS}$$

$$\text{CD \%} = \frac{(4,269 \times 3,058) - (4,281 \times 0,708)}{(4,269 \times 3,058)}$$

$$\text{CD \%} = \frac{13,054 - 3,031}{13,054} = \frac{10,023}{13,054} = 0,7678$$

$$\text{EDV} = 4,269 \text{ Mcal/kg} \times 0,7678 = 3,278 \text{ Mcal/ kg}$$

Cuando se dispone de información en forma de NDT % es posible utilizarlo para el cálculo de ED (3).

$$\text{Bovinos y ovinos} = \text{ED (Mcal/kg)} = \frac{\text{NDT \%}}{100} \times 4,409$$

También se pueden usar las ecuaciones de predicción. Así tenemos la presentada por Osbourn (1977) o las calculadas en Colombia.

$$\text{ED (Mjoule/kg)} = 0,123 (\text{P.C}) + 0,170 (\text{DVIVMS\%}) + 0,285 (14)$$

El Programa de Nutrición Animal del Instituto Colombiano Agropecuario determinó ecuaciones para estimar la energía digestible de especies forrajeras tropicales y de clima frío (Tabla 1; ejemplo, Apéndice 1).

TABLA 1. Ecuaciones de regresión para predecir digestibilidad y energía digestible en gramíneas y leguminosas en Colombia

Especie y Localización	R <sup>2</sup>	Ecuación	Referencia
<u>Hyparrhenia rufa</u> (Tolima)	47	Y <sub>a</sub> = 54.503 + 0.300 (FDN%) + 0.463 (FDA%) - 0.470 (Cel%) - 1.490 (Lig%)	Laredo, Anzola 1981 (10)
	45	Y <sub>b</sub> = 3.407 + 0.021 (PC%) + 21.605 (FDN%) - 21.595 (FDN%) - 21.628 (Hem%) - 0.060 (Cel%).	Laredo, Anzola 1981 (10)
<u>Dichanthium aristatum</u> (Tolima)	67	Y <sub>a</sub> = 171.083 + 1.557 (PC%) - 2.020 (FDN%) - 0.529 (Hem%) + 1.209 (Cel%)	Laredo, Anzola 1981 (9)
	74	Y <sub>b</sub> = 7.175 + 0.093 (PC%) - 0.084 (FDN%) - 0.022 (Hem%) + 0.049 (Cel%)	Laredo, Anzola 1981 (9)
<u>Panicum maximum</u> (Tolima)	76	Y <sub>a</sub> = 77.763 + 0.597 (PC%) + 1.154 (FDC%) - 2.055 (Cel%)	Laredo 1982 (7)
	86	Y <sub>b</sub> = 3.208 + 0.054 (PC%) + 0.047 (FDA%) - 0.084 (Cel%)	Laredo 1982 (7)
<u>Digitaria decumbens</u> (Tolima)	80	Y <sub>a</sub> = 113.72 - 1.128 (PC%) - 1.552 (FDN%) + 0.840 (FDA%) + 1.681 (Hem%) - 2.442 (Lig%).	Laredo 1982 (6)
Conjunto (Tolima)	66	Y <sub>a</sub> = 34.106 + 3.100 (PC%) + 1.134 (FDA%) - 0.108 (PC) <sup>2</sup> + 0.009 (Hem) <sup>2</sup> - 0.038 (Cel) <sup>2</sup>	Laredo 1981
	73	Y <sub>b</sub> = 1.735 + 0.003(PC%/o) + 0.0419 (FDA%) + 0.0225 (Cel%) + 0.0004 (Hem%) <sup>2</sup> - 0.004 (Cel%) <sup>2</sup>	Laredo 1981
<u>Andropogon gayanus</u> (Meta)	48	Y <sub>a</sub> = -5.661 + 2.337 (PC%) - 312.17 (FDN%) + 313.53 (FDA%) + 314.48 (Hem%) - 1.966 (Cel%)	Laredo, Gómez 1982 (8)
	55	Y <sub>b</sub> = 0.298 + 0.094 (PC%) + 0.054 (FDN%) + 0.037 (Hem%) - 0.085 (Cel%)	Laredo, Gómez 1982 (8)
<u>Brachiaria decumbens</u> (Meta)	88	Y <sub>a</sub> = 106.88 + 1.187 (PC%) - 0.835 (FDN%) - 0.671 (FDA%) + 1.230 (Cel%) - 1.413 (Lig%)	Laredo 1981 (5)
	82	Y <sub>b</sub> = 2.851 + 0.077 (PC%) - 0.0313 (FDA%) - 0.0219 (Lig%)	Laredo 1981 (5)

Continuación Tabla 1.

Especie y Localización	R <sup>2</sup>	Ecuación	Referencia
<u>Panicum maximum</u> (Valledupar)	97	Ya = 139.75 - 1.659 (FDA%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
	98	Yb = 6.699 - 0.0232 (Hem%) - 0.0987 (Cel%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
<u>Panicum maximum</u> (Valledupar)	94	Ya = 143.028 - 1.408 (FDA%) - 1.911 (Lig%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
	93	Yb = 6.0373 - 0.0943 (Cel%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
<u>Panicum maximum</u> (Valledupar)	92	Ya = 97.786 - 4.906 (Lig%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
	98	Yb = 7.680 - 0.0467 (FDN%) - 0.0487 (Cel%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
<u>Dichanthium aristatum</u> (Valledupar)	93	Ya = 144.125 - 1.398 (FDN%) + 0.738 (Cel%) - 1.850 (Lig%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
	83	Yb = 6.320 - 0.015 (Hem%) - 0.092 (Cel%)	Laredo, Ardila 1983 (13)
Conjunto Valledupar	90	Ya = 132.76 - 1.357 (FDA%) - 0.937 (Lig%)	Laredo, Ardila 1983
	95	Yb = 6.7618 - 0.0188 (Hem%) - 0.102 (Cel%)	Laredo, Ardila 1983
<u>Pennisetum clandestinum</u> (Cundinamarca)	53	Ya = 97.487 + 0.841 (FDN%) - 1.160 (Hem%) - 1.123 (Cel%) - 3.667 (Lig%)	Laredo, Mendoza 1982 (11)
	94	Yb = 0.35 + 0.033 (FDA%) - 0.040 (Cel%) - 0.045 (Lig%) + 0.037 (DVIVMS%)	Laredo, Mendoza 1982 (11)
<u>Lolium spp</u> (Cundinamarca)	71	Ya = 128.315 - 0.490 (FDN%) - 3.236 (FDA%) + 2.679 (Cel%) + 1.521 (Lig%)	Laredo, Mendoza 1982 (12)
	59	Yb = 6.149 - 0.178 (FDA%) - 0.02 (Hem%) + 0.114 (Cel%)	Laredo, Mendoza 1982 (12)
	91	Yc = 2.648 + 0.0117 (FDN%) + 0.066 (DVIVMS%)	Laredo, Mendoza 1982 (12)
Templados	72	Y <sub>1</sub> = 128.32 - 0.49 (FDN%) - 3.236 (FDA%) + 2.679 (Cel%) + 1.521 (Lig%)	
Tropicales	66	Y <sub>2</sub> = 34.1064 + 3.1 (PC%) + 1.134 (FDA%) - 0.108 (PC%) <sup>2</sup> + 0.0096 (Hem%) <sup>2</sup> - 0.0385 (Cel%) <sup>2</sup>	

Ya = Digestibilidad de materia seca (%)  
 Yb y c = Energía digestible (Mcal/kg) FDA  
 Y<sub>1</sub> = Resumen digestibilidad de pastos templados  
 Y<sub>2</sub> = Resumen digestibilidad de pastos tropicales  
 DVIVMS = Digestibilidad Verdadera in vitro de Materia Seca

FDN = Fibra en Detergente Neutro  
 FDA = Fibra en Detergente Acido  
 Hem = Hemicelulosa  
 Cel = Celulosa  
 Lig = Lignina

Cuando se necesita valores de energía metabolizable, se pueden calcular a partir de los valores de energía digestible.

EM (Mcal/kg) = ED (Mcal/kg) X 0,82 (2) Ganado de Carne y

EM (Mcal/kg) = 0,93 ED (Mcal/kg) - 0,30 Ganado lechero (3)

La energía digestible y metabolizable se pueden expresar en Cal/kg; Kcal/kg, Mcal/kg ó Mjoule/kg. Para entender su equivalencia se usa:

Kcal/kg = 1.000 Cal/kg

Mcal/kg = 1.000 Kcal/kg

Mjoule = 4.1855 Mcal/kg

#### MANEJO DE LA TABLA

La tabla tiene dos secciones, la primera parte presenta los valores nutritivos, de gramíneas y leguminosas existentes en las diferentes áreas ganaderas de Colombia, mostrando esencialmente los componentes de la fracción poco digestible para los animales, complementada con el contenido de energía digestible y metabolizable.

La segunda sección presenta valores de macro y micro elementos minerales, información que ofrece la oportunidad a los profesionales, técnicos y ganaderos para programar el tipo

de mezcla mineral que se adapte a las condiciones de su respectiva área ganadera.

El material vegetal utilizado para los análisis correspondieron , en general, a muestras tomadas de praderas bajo pastoreo (Apéndice 2).

La diferencia en los valores nutricionales y de elementos minerales en un mismo pasto y en una misma región, se debe generalmente a las diferentes prácticas de manejo a que se someten las praderas bajo pastoreo.

Finalmente, (Tabla 2, Figura 1) presentan la descripción de las diferentes zonas ganaderas de donde provinieron las muestras analizadas para su fácil identificación .

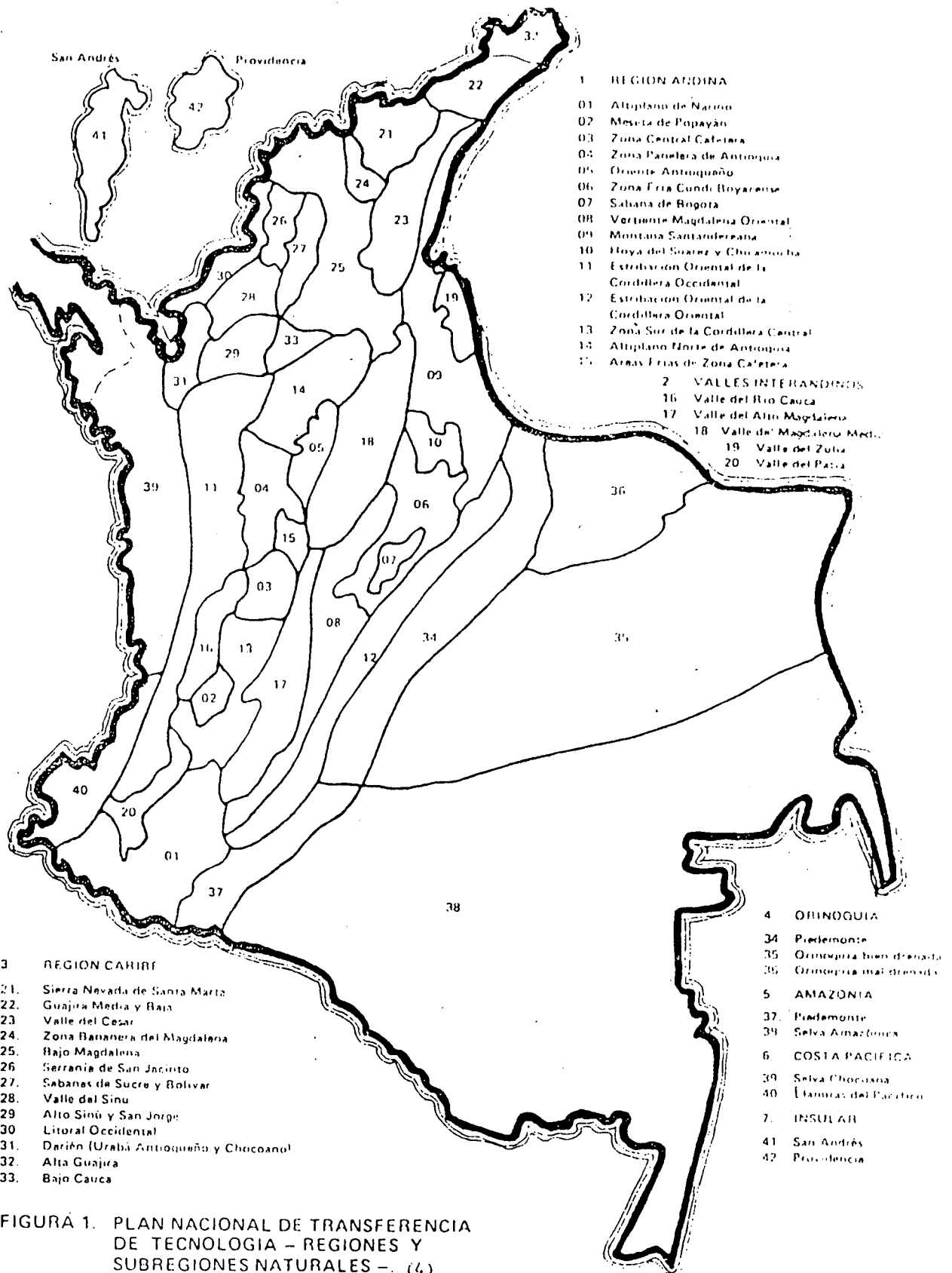


FIGURA 1. PLAN NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA - REGIONES Y SUBREGIONES NATURALES - (4)

TABLA 2

## Regiones naturales de Colombia

Formación	Símbolo	Localización País	t °C	P m m
Bosque muy seco tropical	bms - T	Guajira, Valle del Cesar, zona de Barranquilla, Cartagena, río Patía zona de Neiva, Villavieja, Aguachica y Zulia	> 24	500 a 1000
Bosque seco tropical	bs - T	Llanura del Caribe, llanos del Tolima y Huila, Valle del Cauca, llanos nor-orientales y algunas cuencas interiores	> 24	1000 a 2000
Bosque húmedo tropical	bh - T	Valle medio del Magdalena, Urabá, Zulia Guaviare, Putumayo, Tumaco Amazonas	> 24	2000 a 4000
Bosque muy húmedo tropical	bmh - T	Vertiente del Pacífico	> 24	4000
Bosque seco subtropical	bs - ST	Cabrera (Huila) Patía y otras zonas de Narino	20 a 24	500 a 1000
Bosque húmedo subtropical	bh - ST	Zona Cafetera	20 a 24	1000 a 2000
Bosque muy húmedo subtropical	bmh - ST	Parte de la zona cafetera	20 a 24	2000 a 4000
Bosque pluvial subtropical	bp - ST	Vertiente oriental de la cordillera oriental y vertiente occidental de la cordillera occidental	20 a 24	4000 a 8000
Bosque seco montano bajo	bs - MB	Sabana de Bogotá, zonas de Boyacá Altiplano Cundi-boyacense y altiplano Nariñense	12 a 20	500 a 1000
Bosque húmedo montano bajo	bh - MB	Zona de la cordillera oriental, Valle de Rionegro (Antioquia) vertiente del río Juanambú	12 a 20	1000 a 2000
Bosque muy húmedo montano bajo	bmh - MB	Parte de la vertiente de los Andes	12 a 20	2000 a 4000
Bosque pluvial montano bajo	bp - MB	Vertiente oriental de la cordillera oriental	12 a 20	4000 a 8000
Bosque húmedo montano	bh - H	Zonas de páramo	6 a 12	500 a 1000
Bosque muy húmedo montano	bmh - H	Zonas de páramo	6 a 12	1000 a 2000

t = Temperatura

p = Precipitación en milímetros

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemi- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED EM		PROCEDENCIA	Región Natural	
									Mcal/kg				
												%	
<u>Andropogon gayanus</u> (Carimagua - 1)	Prefloración-Lluvia	7,04	54,33	67,95	44,95	23,00	36,10	7,4	1,95	1,59	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequía	4,78	47,35	73,30	52,29	21,00	39,25	8,8	1,61	1,32	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	3,24	69,46	60,98	41,76	19,22	37,34	7,6	2,45	2,01	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Floración	7,17	58,76	71,24	43,92	27,32	35,40	5,9	2,13	1,74	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	6,47	53,52	71,18	46,24	24,94	35,62	6,6	1,90	1,55	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,23	57,78	71,88	46,82	25,04	36,14	6,5	2,12	1,73	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	7,18	57,66	69,16	35,96	33,20	36,60	6,6	2,28	1,87	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Pastoreado	10,06	62,17	72,48	47,88	24,60	39,02	7,6	2,50	2,05	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Pastoreado	10,68	70,19	74,08	46,32	27,76	40,14	6,9	2,37	1,94	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Floración	5,51	63,08	64,50	37,50	24,78	38,32	5,7	2,06	1,69	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,14	62,57	61,30	39,74	21,90	40,28	5,9	2,04	1,67	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	5,08	55,04	66,88	40,82	25,92	41,78	5,8	1,76	1,44	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	7,44	60,76	60,62	36,58	21,36	37,50	4,5	2,21	1,82	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Tallos	3,50	32,28	75,64	60,02	27,88	38,76	22,8	2,54	2,09	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Hojas	7,44	57,41	63,72	41,12	23,29	38,90	5,4	2,19	1,80	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Avena sativa</u> (Avena forrajera)	90 días	10,06	67,06	61,52	38,50	23,02	30,24	6,8	2,49	2,05	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	90 días	9,63	64,60	64,90	42,82	22,04	33,86	7,8	2,37	1,94	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	100 días	9,62	66,47	66,10	46,02	20,08	29,98	7,8	3,23	2,65	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	100 días	10,06	66,11	62,40	41,72	20,68	31,32	7,8	3,16	2,59	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	110 días	9,54	71,06	51,20	21,82	29,38	34,72	5,5	2,20	1,80	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	120 días	8,23	68,09	48,82	21,02	27,80	37,24	6,9	1,84	1,51	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	130 días	8,31	76,08	52,74	26,86	25,88	38,18	4,9	1,91	1,57	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	Ensilaje	12,00	68,72	64,26	43,42	20,84	31,15	4,2	2,68	2,19	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	Forraje Verde	14,06	72,98	62,18	42,92	19,26	22,47	4,0	3,44	2,82	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB

11

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	lig- nina	ED		EM	PROCEDENCIA	Región Natural
									%	Mcal/kg			
<u>Axonopus scoparius</u> (Imperial)	Prefloración	7,32	74,38	68,76	32,42	36,34	39,24	5,6	2,77	2,27	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración	5,68	61,56	70,42	38,10	32,32	35,48	5,8	2,20	1,80	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración	5,32	68,38	59,28	33,88	25,40	28,28	4,4	3,05	2,49	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración 100 días	5,07	73,40	69,19	39,74	29,45	33,32	5,2	2,60	2,16	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	11,37	83,90	51,80	31,94	19,86	26,10	4,5	3,51	2,88	Salento		bs-T
	Floración	7,00	81,14	59,52	36,70	22,82	30,24	3,1	2,98	2,44	Salento		bs-T
	60 días corte	7,88	78,61	52,36	38,18	14,18	29,46	5,8	2,18	1,79	Pacho		bs-MB
	60 días corte	7,98	78,84	52,46	39,78	13,68	30,54	6,3	3,08	2,53	Pacho		bs-MB
	60 días corte	11,81	82,16	45,60	40,94	4,66	40,94	7,8	2,15	1,76	San José del Nus	El Nus	bmh-ST
	Floración	9,01	52,10	65,40	40,82	24,58	34,18	6,1	2,77	2,27	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	6,74	47,69	66,00	40,44	25,56	34,92	6,4	2,57	2,10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	9,19	46,45	66,68	41,20	25,48	34,44	7,4	2,76	2,26	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	9,89	42,80	71,36	43,90	27,46	34,36	6,7	2,88	2,36	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	9,71	40,51	72,74	44,58	28,16	33,16	7,5	2,48	2,03	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	9,10	42,99	71,96	44,72	27,24	34,24	6,3	2,34	1,91	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Axonopus micay</u> (Micay)	Floración	6,48	57,98	74,16	43,52	30,64	35,71	6,4	2,08	1,70	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración	4,81	63,99	70,10	48,66	21,24	37,50	8,0	2,43	1,99	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración	5,23	67,51	70,98	45,82	25,16	37,20	6,2	2,37	1,94	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración	7,79	62,49	69,90	47,52	22,38	37,54	7,3	2,54	2,08	Florencia	Macagual	bmh-T
	Prefloración	11,37	66,93	63,06	35,58	27,48	29,20	3,8	3,28	2,69	Salento		bs-T
	Floración	8,75	67,40	62,52	37,60	27,92	28,12	4,4	3,32	2,72	Salento		bs-T
<u>Axonopus purpusii</u> (Guaratara)	Prefloración-Lluvia	10,02	66,72	68,26	39,75	28,51	32,18	5,4	2,54	2,08	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequía	9,81	56,75	69,18	40,34	28,84	34,85	5,9	2,22	1,82	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días	8,23	69,00	67,32	36,68	30,20	26,18	5,8	3,16	2,59	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	35 días	5,72	58,94	71,60	40,14	32,14	27,00	7,0	2,70	2,21	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Pastoreo	7,00	68,55	69,32	35,40	33,92	43,62	5,7	1,50	1,23	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Pastoreo	7,18	61,87	64,38	34,26	30,12	42,36	5,4	1,61	1,32	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Pastoreo	8,66	59,57	64,04	39,34	24,70	46,68	10,1	1,36	1,12	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Pastoreo	6,30	60,69	64,98	38,62	26,90	47,16	5,8	1,16	0,95	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	lig- nina	ED EM		PROCEDENCIA	Región Natural	
									Mcal/kg				
%													
<u>Brachiaria humidicola</u> (Braquiaria)	Prefloración-Sequía	4,55	55,60	69,60	40,42	29,18	39,00	5,8	2,02	1,65	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequía	6,13	52,91	69,64	42,40	27,24	41,52	6,5	1,88	1,54	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequía	5,51	50,29	70,48	42,88	27,60	49,68	6,7	0,99	0,81	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Fertilizado	7,00	52,97	70,22	42,28	27,94	40,64	6,1	2,01	1,65	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Fertilizado	6,13	53,54	74,16	42,92	31,24	39,98	4,7	2,06	1,69	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Fin sequía	6,21	63,32	67,54	40,36	27,18	32,12	8,4	2,84	2,33	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Fin sequía	7,70	60,22	66,50	37,26	29,24	33,96	6,8	2,63	2,15	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Fin sequía	5,42	60,74	66,76	36,92	29,84	31,98	7,2	2,72	2,23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Lluvia	8,40	61,33	64,30	40,60	23,70	30,98	6,2	3,08	2,52	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Lluvia	13,65	66,86	69,18	40,32	28,86	31,86	5,8	3,24	2,65	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días	10,59	61,68	69,44	40,70	28,78	32,14	5,3	3,11	2,64	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	10,85	67,65	66,96	40,14	30,84	26,84	5,2	2,60	2,13	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	10,98	65,62	66,68	44,46	30,46	22,22	6,1	2,52	2,06	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	11,03	65,98	66,62	47,14	25,62	19,48	7,8	2,54	2,08	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	10,85	66,25	69,24	46,26	30,56	22,62	6,5	3,07	2,52	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	11,03	69,50	67,12	51,16	27,58	15,96	6,3	3,21	2,62	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	7,86	70,04	78,80	45,44	33,36	38,80	5,2	2,35	1,92	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Floración	7,02	52,91	78,98	44,20	34,78	37,66	5,1	2,39	1,95	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	<u>Brachiaria brizantha</u> (Braquiaria)	Fin lluvia	10,94	61,80	61,50	39,60	21,90	35,50	4,4	2,69	2,20	Villavicencio	La Libertad
Fin lluvia		5,06	60,89	62,98	37,64	25,34	34,48	4,4	2,45	2,01	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Fin lluvia		7,44	62,40	63,66	39,18	24,48	35,40	4,3	2,51	2,06	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Tallos		5,07	49,31	69,58	43,74	25,84	41,58	6,9	1,86	1,52	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Hojas		7,96	55,79	62,36	34,64	27m72	32,70	4,1	2,70	2,22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Prefloración		15,84	70,56	51,64	31,78	19,86	24,38	4,9	3,91	3,16	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Floración		5,60	61,24	63,26	37,02	26,24	29,86	7,2	2,96	2,42	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Floración		5,42	62,81	62,56	35,64	26,92	28,00	6,4	3,12	2,55	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Floración		6,39	64,84	61,12	37,72	23,40	31,02	5,4	2,88	2,36	Villavicencio	La Libertad	bh-T
50 días		13,04	62,47	61,18	34,94	26,22	27,70	4,4	3,51	2,88	Villavicencio	La Libertad	bh-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	lig- nina	ED		PROCEDENCIA	Región Natural	
									EM	Mcal/kg			
<b><u>Brachiaria brizantha</u></b> (Braquiaria)	Hojas	8,66	71,60	66,94	35,10	31,84	28,72	3,8	2,70	2,21	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Material muerto	3,50	47,24	80,48	52,14	28,34	40,50	9,4	1,55	1,27	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	8,66	70,81	66,32	38,08	30,08	28,24	4,5	3,12	2,62	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	7,61	48,13	80,88	55,80	42,32	25,08	10,1	2,25	1,84	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	15,49	62,06	72,08	42,62	35,54	29,46	6,6	3,00	2,46	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Prefloración	9,10	54,32	72,90	45,40	27,50	34,64	9,2	2,85	2,34	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
<b><u>Brachiaria decumbens</u></b> (Braquiaria)	Prefloración-Lluvia	5,53	60,34	68,87	39,39	28,48	33,27	6,7	2,16	1,77	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequia	6,03	61,18	67,30	39,54	27,76	34,27	8,5	2,21	1,81	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	45 días	5,65	58,44	67,30	36,49	30,91	32,45	4,8	2,08	1,70	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	60 días	4,50	55,79	73,60	35,57	35,94	33,12	6,1	1,94	1,59	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	40 días	8,58	75,62	66,54	35,56	29,72	29,72	4,3	2,86	2,34	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días	11,11	77,54	65,84	34,92	29,16	29,16	3,9	3,01	2,46	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	45 días	7,61	67,44	68,52	36,44	30,34	28,28	3,3	2,50	2,05	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	65 días	4,11	65,94	76,74	46,40	32,08	37,76	6,0	2,33	1,91	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	4,00	57,58	73,40	42,24	31,16	34,06	5,5	2,57	2,11	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Floración	9,80	57,58	72,56	40,84	31,72	33,68	5,3	2,83	2,32	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Prefloración	6,74	60,90	72,44	45,88	26,56	35,40	7,6	2,64	2,16	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración	3,76	60,38	71,80	44,34	27,46	36,00	6,8	2,41	1,98	Florencia	Macagual	bmh-T
	Floración	4,38	58,42	69,92	42,42	27,50	33,80	8,0	2,62	2,15	Florencia	Macagual	bmh-T
	Prefloración 50 días	11,46	91,08	66,76	39,36	27,40	31,36	4,8	3,16	2,59	Villavicencio	La Libertad	bh-T
10 meses ocupación sequía	4,98	67,86	65,94	34,46	31,48	28,06	4,1	3,05	2,50	Acacias		bmh-T	
<b><u>Brachiaria mutica</u></b> (Pará)	Floración	9,79	63,68	67,26	30,28	36,14	37,32	6,4	2,55	2,09	La Mesa		bmh-T
	Floración	7,26	60,68	65,70	41,94	38,18	23,76	6,8	2,21	1,81	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	4,79	62,10	70,94	42,40	34,60	28,54	7,1	2,20	1,80	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	5,86	62,84	62,90	41,02	32,80	21,88	6,0	2,56	1,85	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	14,79	60,68	74,94	43,93	31,02	34,72	6,3	3,09	2,53	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	5,86	61,13	71,24	42,14	29,10	31,92	5,8	2,89	2,37	Villavicencio	La Libertad	bh-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA		Región
						%		Mcal/kg					
<b><u>Brachiaria radicans</u></b>													
<b>(Tanner)</b>													
	Prefloración	5,34	58,23	72,48	43,36	33,12	29,12	6,6	2,06	1,68	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	5,16	58,84	70,42	43,98	34,32	28,44	7,8	2,08	1,70	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	4,99	48,92	75,04	43,98	35,02	31,06	6,4	2,07	1,69	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	5,16	57,13	76,08	44,80	31,28	33,86	6,9	2,73	2,23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	4,99	58,23	78,82	48,06	30,76	37,54	7,7	2,41	1,98	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	5,84	48,83	79,40	42,14	37,26	35,34	5,4	2,55	2,09	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Floración	5,43	47,73	77,74	42,08	35,66	35,08	5,8	2,52	2,07	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
<b><u>Bromus catharticus vr. chantemille</u></b>													
<b>(Rescate)</b>													
	40 días rebrote	18,81	93,14	44,58	27,24	17,34	21,40	3,6	3,79	3,11	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	40 días rebrote	21,43	89,87	54,28	32,10	22,18	24,18	5,6	3,68	3,02	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<b><u>Bohemeria nivea*</u></b>													
<b>(Ramio)</b>													
	Hojas	16,53	81,94	28,64	27,18	1,46	17,84	8,5	4,50	3,57	Palmira		bs-T
	Tallos	8,59	73,61	59,42	54,40	4,02	42,72	11,6	1,44	1,18	Palmira		bs-T
	Planta completa	17,94	79,05	36,22	35,80	0,42	25,68	9,1	3,99	3,27	Palmira		bs-T
	45 días lluvia	16,19	72,09	33,58	46,94		26,00	16,7	4,18	3,43	Palmira		bs-T
	45 días lluvia	18,38	73,94	31,47	42,42		21,74	16,6	4,62	3,79	Palmira		bs-T
	45 días sequía	13,56	70,80	37,04	45,10		24,00	15,2	4,22	3,46	Palmira		bs-T
	45 días lluvia	17,94	67,90	28,94	43,52		21,20	16,0	4,69	3,85	Palmira		bs-T
	45 días lluvia	17,94	73,31	29,14	39,96		21,60	13,1	4,55	3,73	Palmira		bs-T

\* Forraje perteneciente a la familia Urticaceae.

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	lig- nina	ED EM		PROCEDENCIA	Región Natural	
									Mcal/kg				
<b><u>Brachiaria mutica</u></b>													
(Pará)	Floración	5,08	46,98	75,00	42,46	35,54	34,54	7,4	2,47	2,03	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	5,69	57,58	74,96	43,42	31,54	35,28	7,8	2,56	2,16	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	14,09	74,86	56,98	37,10	19,88	27,70	6,2	3,62	2,96	Risaralda	La Virginia	bh-ST
	Prefloración	16,63	74,04	55,36	29,56	25,80	22,98	3,4	4,04	3,31	Puerto Salgar		bs-T
<b><u>Brachiaria ruziziensis</u></b>													
(Braquiaria)	Prefloración	10,06	67,83	58,78	36,10	22,68	30,04	4,8	3,14	2,57	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	9,45	66,45	59,44	36,94	22,50	32,98	4,9	2,81	2,30	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	9,19	65,53	60,64	35,64	25,00	32,40	4,5	2,82	2,32	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	17,85	64,21	47,46	29,06	18,40	21,92	5,8	4,20	3,44	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	12,34	69,35	58,36	32,52	25,86	23,04	6,6	3,90	3,20	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	7,53	69,63	59,60	32,02	27,58	23,78	5,9	3,57	2,93	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	9,01	72,42	57,06	31,50	25,56	23,12	5,2	3,70	3,03	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	10,15	77,03	55,44	30,98	24,46	22,50	5,0	3,81	3,12	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	8,31	77,84	56,68	31,92	24,76	23,56	5,4	3,63	2,97	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días	12,60	64,72	58,62	35,16	23,46	23,66	5,1	3,92	3,22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días	11,73	66,84	52,92	29,16	23,76	37,42	6,8	2,23	1,82	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días lluvia	10,33	75,05	67,20	37,42	29,78	28,94	5,9	3,30	2,71	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	13,56	72,92	60,80	35,14	25,66	27,26	4,8	3,58	2,94	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<b><u>Brachiaria dictyonera</u></b>													
(Braquiaria)	35 días lluvia	11,38	68,19	63,50	39,04	24,46	30,66	5,7	3,22	2,64	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	11,38	71,41	73,70	44,60	33,10	36,80	4,7	2,71	2,22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días lluvia	12,03	66,41	64,76	41,22	23,54	49,02	11,1	1,33	1,09	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días	12,16	63,12	68,48	41,10	27,38	33,44	5,4	3,02	2,47	Villavicencio	La Libertad	bh-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED		PROCEDENCIA	Región Natural		
									%	Mcal/kg				
<u>Cynodon dactylon</u> (Argentina)	120 días	5,25	44,56	70,06	41,28	28,78	29,42	7,4	3,11	2,55	Palmira	bs-T		
<u>Cynodon nlemfuensis</u> (Estrella)	Prefloración	11,81	66,66	67,18	40,08	31,04	27,10	4,7	3,23	2,65	Garzón	La Pradera	bs-T	
	Prefloración	17,85	76,47	66,20	37,96	29,62	28,24	4,4	3,62	2,97	Garzón	La Pradera	bs-T	
	Prefloración	15,85	71,56	68,00	41,68	32,42	26,32	4,7	3,31	2,72	Garzón	La Pradera	bs-T	
	Prefloración	15,23	61,25	74,00	45,40	36,34	28,60	4,7	2,98	2,44	Garzón	La Pradera	bs-T	
	Prefloración	16,87	81,42	65,50	35,80	28,88	25,70	6,5	2,15	1,76	Sotaquirá		bh-ST	
	Prefloración	12,51	68,89	71,64	37,88	33,76	30,24	4,5	3,29	2,69	Salento	Titiana	bs-T	
<u>Coix lacryma-jobi</u> (Trigo amazónico)	Planta completa	10,41	62,40	58,58	33,52	25,06	41,84	4,0	1,81	1,46	Florencia		bmh-T	
	Planta completa	10,59	61,48	57,30	32,32	24,98	40,06	6,5	1,97	1,62	Florencia		bmh-T	
	Planta completa	6,91	62,09	57,70	34,82	22,88	40,76	6,7	1,79	1,47	Florencia		bmh-T	
	Planta completa	2,54	50,36	59,74	33,12	26,62	45,64	8,2	1,00	0,81	Florencia		bmh-T	
	Hojas	4,03	50,92	41,44	38,08	3,36	41,58	5,6	1,65	1,35	Florencia		bmh-T	
	Tallos	2,28	59,30	53,16	32,34	20,74	40,94	6,9	1,47	1,20	Florencia		bmh-T	
<u>Chloris gayana</u> (Rhodes)	120 días	5,25	50,52	76,62	47,20	29,42	36,82	9,0	2,49	2,04	Palmira		bs-T	
<u>Desmodium ovalifolium</u> (Desmodium)	Florecido	10,50	53,14	50,56	44,34	6,22	42,58	12,2	2,04	1,67	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T	
	Florecido	8,31	61,30	50,66	46,94	3,72	43,83	14,7	1,87	1,53	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T	
<u>Dactylis glomerata</u> (Orchero)	Prefloración	11,60	70,88	64,74	38,30	26,44	33,86	4,8	2,77	2,25	Socorro (Santander Sur)		bh-ST	
	Lucifer	40 días rebrote	18,38	89,43	52,14	30,70	21,44	23,78	4,7	3,65	2,99	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	40 días rebrote	22,31	91,36	50,46	29,44	21,02	28,08	4,7	3,65	2,99	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB	

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED		EM	PROCEDENCIA		Región Natural
									Mcal/kg					
%														
<u>Dichanthium aristatum</u> (Angleton)	Prefloración-Lluvia	7,77	70,59	69,01	45,39	23,62	32,42	9,1	2,64	2,16	Armero	Tolima	bs-T	
	Prefloración-Sequia	6,84	66,54	71,90	51,19	21,95	34,66	11,8	2,45	2,00	Armero	Tolima	bs-T	
	Prefloración	11,87	74,09	62,84	35,26	27,58	26,56	3,9	3,58	2,93	San Alberto	Cesar	bs-T	
	Floración	88,93	72,23	61,66	36,30	25,36	27,88	4,5	3,32	2,72	San Alberto	Cesar	bs-T	
	60 días	4,81	66,09	68,82	47,46	21,36	35,10	5,3	2,65	2,17	Puerto Boyacá		bs-T	
	60 días	4,20	64,66	70,82	49,54	21,28	37,54	5,9	2,40	1,97	Puerto Boyacá		bs-T	
	Floración	3,83	58,58	73,20	50,80	22,40	39,04	7,3	2,27	1,86	Carmen Apicalá		bs-T	
	Prefloración-Lluvia	6,98	62,09	68,72	48,35	20,38	35,80	6,9	2,71	2,22	Valledupar		bs-T	
	Prefloración-Sequia	5,72	56,48	71,17	49,89	21,28	36,00	7,6	2,67	2,19	Valledupar		bs-T	
<u>Dichanthium annulatum</u> (Climacuna)	Prefloración	15,85	74,28	58,38	34,34	24,04	26,08	4,1	3,80	3,12	Puerto Salgar		bs-T	
	Prefloración	10,39	69,18	64,30	33,82	30,48	26,34	3,4	3,60	2,95	San Alberto	Cesar	bs-T	
<u>Digitaria decumbens</u> (Pangola)	Prefloración-Lluvia	9,50	69,18	67,90	34,63	32,04	29,74	4,5	3,09	2,54	Armero	Tolima	bs-T	
	Prefloración-Sequia	8,21	67,72	69,15	39,39	29,75	31,19	5,5	3,04	2,49	Armero	Tolima	bs-T	
	Prefloración	11,26	77,17	63,04	38,82	24,22	31,34	4,3	3,13	2,57	Puerto Salgar		bs-T	
	Prefloración	16,53	77,32	57,42	35,36	22,06	27,60	5,2	3,70	3,03	Risaralda		bh-T	
	35 - 45 días	16,19	74,51	53,62	36,08	17,54	27,64	6,1	3,70	3,03	Palmira		bs-T	
	35 - 45 días	13,30	68,32	51,18	39,92	11,26	27,60	8,7	3,63	3,01	Palmira		bs-T	
	35 - 40 días	10,06	67,27	55,94	42,42	13,52	32,80	6,8	3,28	2,68	Palmira		bs-T	
	35 - 40 días	13,56	66,21	55,86	42,30	13,56	30,08	9,1	3,48	2,85	Palmira		bs-T	
	35 - 40 días	13,58	76,12	54,50	38,96	15,58	29,48	6,1	3,46	2,83	Palmira		bs-T	

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA	Región Natural	
													%
<u>Holcus lanatus</u> (Falsa poa)	30 días plana	26,25	91,42	40,10	23,48	16,62	19,70	1,3	4,43	3,63	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	30 días plana	22,75	86,72	45,34	26,46	18,88	21,60	2,0	4,41	3,61	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	120 días (s.p.)	16,63	95,48	50,42	28,88	21,54	23,78	2,4	3,93	3,22	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	30 días nativa	23,43	95,48	33,44	22,70	10,74	18,64	1,9	3,69	3,02	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	30 días importado	27,39	95,36	39,64	21,24	18,40	18,60	2,4	4,10	3,36	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	90 días importado plana	22,14	82,34	43,60	26,14	17,76	22,66	2,3	3,29	2,70	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	90 días importado	17,76	87,52	42,58	26,06	16,62	23,24	2,7	3,63	2,97	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	60 días sin fertilizar	15,69	84,91	50,38	38,92	11,46	30,32	8,8	3,54	2,90	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	110 días bajos importado	16,36	86,46	52,70	30,56	22,14	25,84	3,5	3,67	3,01	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	100 días altos importado	13,83	78,97	55,78	31,40	24,38	26,72	3,8	3,18	2,61	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	45 días importado	16,54	85,88	45,90	27,68	18,22	23,84	3,1	3,55	2,91	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	60 días importado	17,41	90,38	50,40	28,22	22,18	22,28	5,2	3,90	3,20	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	nativo 45 días	16,80	88,40	44,88	29,26	15,62	24,64	3,2	3,77	3,09	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	nativo 60 días	18,02	93,44	50,34	25,64	24,70	22,12	2,8	4,10	3,36	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
	nativo 75 días	13,30	87,06	52,54	29,16	23,38	25,02	3,8	3,71	3,04	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M
importado 75 días	14,61	87,89	52,00	28,22	23,78	24,02	3,5	3,76	3,08	Zipaquirá	Don Benito	bmh-M	
<u>Hyparrhenia rufa</u> (Puntero)	Prefloración-Lluvia	9,16	70,16	66,16	42,71	23,44	30,49	6,9	3,23	2,65	Armero	Tolima	bs-T
	Prefloración-Sequia	7,84	67,19	70,15	46,50	23,65	33,82	8,4	2,91	2,39	Armero	Tolima	bs-T
	Floración	6,56	54,91	70,46	50,44	20,02	37,36	10,0	2,58	2,11	Cáqueza		bs-ST
	Prefloración	10,65	59,94	55,26	38,88	16,38	29,44	4,6	3,31	2,71	Guaduas		bs-T
	Floración	6,15	66,86	61,02	44,42	16,60	30,82	8,6	3,09	2,53	Guaduas		bs-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemica- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	Mcal/kg		PROCEDENCIA		Región Natural
									ED	EM			
<u>Echinochloa polystachia</u> (Alemán)	Floración	5,25	68,03	71,72	45,38	26,34	36,04	5,0	2,51	2,06	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	5,16	75,23	73,20	43,84	29,36	36,66	5,0	2,40	1,96	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Plena-floración	4,29	65,58	76,08	47,32	28,76	40,08	5,5	2,09	1,71	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Plena-floración	7,07	63,81	77,64	38,00	29,64	39,38	7,3	2,32	1,90	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	11,46	79,87	62,84	36,18	26,66	29,70	3,9	3,24	2,66	Puerto Boyacá		bs-T
	Prefloración	11,96	69,43	69,24	40,98	28,26	31,24	5,5	3,24	2,66	Puerto Boyacá		bs-T
	Prefloración	14,72	65,46	58,04	43,72	14,32	30,34	5,0	3,55	2,91	Puerto Salgar		bs-T
	Prefloración	15,16	74,95	61,10	39,60	21,50	30,56	4,7	3,43	2,81	Puerto Salgar		bs-T
<u>Festuca arundinacea</u> (Festuca alta) (Djebel) (Clarine)	40 días rebrote	18,11	87,32	51,76	28,66	23,10	23,04	3,8	3,54	2,90	Mosquera	Tibaratá	bs-ME
	40 días rebrote	19,68	89,59	52,06	30,42	21,64	22,72	6,1	3,68	3,01	Mosquera	Tibaratá	bs-ME
	40 días rebrote	20,04	88,86	51,34	29,16	22,18	23,10	3,9	3,61	2,96	Mosquera	Tibaratá	bs-ME
<u>Holcus lanatus nativo</u> (Falsa poa) Importado	100 días	9,75	80,86	58,74	34,26	24,48	27,57	5,8	3,28	2,69	Soacha	Don Benito	bm-M
	130 días	10,50	88,60	64,78	40,16	24,62	30,36	7,9	3,24	2,65	Soacha	Don Benito	bm-M
	100 días	16,19	92,08	47,88	23,84	24,04	20,30	2,8	4,19	3,40	Soacha	Don Benito	bm-M
	130 días	12,69	84,78	49,50	28,86	20,64	23,50	1,0	1,0	3,09	Soacha	Don Benito	bm-M
	Floración	5,69	57,24	72,84	32,96	35,88	27,32	4,7	2,03	1,66	Soacha	San Jorge	bh-M
	Floración	6,83	67,10	62,16	45,60	16,56	35,36	4,0	2,46	2,02	Soacha	San Jorge	bh-M
	Floración	6,91	64,84	62,24	38,76	23,48	23,84	5,9	2,71	2,22	Soacha	San Jorge	bh-M
	Prefloración	11,95	67,34	60,94	36,10	24,84	29,64	3,4	3,24	2,65	Socorro (Santander)		bh-ST
	Floración	6,73	68,48	62,62	40,80	21,82	31,42	3,7	2,95	2,42	Soacha	San Jorge	bh-M
	45 días ladera	20,13	83,43	52,50	27,54	24,96	23,64	3,1	4,09	3,55	Zipaquirá	Don Benito	bm-M
	40 días planta	23,13	82,90	52,88	29,34	23,54	23,72	3,6	4,28	3,51	Zipaquirá	Don Benito	bm-M
	60 días ladera	18,38	87,42	44,34	24,66	19,68	21,40	2,3	4,16	3,41	Zipaquirá	Don Benito	bm-M
	60 días planta	23,19	89,68	41,28	23,72	17,56	20,34	1,9	34,49	3,68	Zipaquirá	Don Benito	bm-M
	60 días ladera	17,15	81,02	48,88	27,56	21,32	21,80	2,6	4,14	3,39	Zipaquirá	Don Benito	bm-M
30 días ladera	17,68	80,00	49,52	28,24	21,28	21,28	2,6	4,24	3,47	Zipaquirá	Don Benito	bm-M	

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA	Región Natural	
									%				Mcal/kg
<u>Panicum maximum</u> (Guinea)	Prefloración-Lluvia	14,81	71,35	64,90	43,08	20,39	31,30	5,9	2,88	2,36	Armero	Tolima	bs-T
	Prefloración-Lluvia	10,51	70,85	63,65	45,33	18,33	32,29	7,8	2,73	2,23	Armero	Tolima	bs-T
	45 días	6,95	73,92	68,10	43,52	24,50	33,32	4,3	2,75	2,25	Palmira		bs-T
	60 días	6,01	68,82	71,08	46,72	25,45	35,41	4,9	2,51	2,05	Palmira		bs-T
	Floración	4,71	51,32	73,46	47,12	26,34	33,76	4,6	1,76	1,44	Timaná	Huila	bs-T
	Prefloración-Lluvia	7,34	65,86	66,80	44,68	22,12	35,49	6,7	2,65	2,18	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Sequia	6,56	56,09	79,93	50,20	19,73	36,76	7,7	2,64	2,16	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Lluvia	7,75	67,90	69,25	45,17	20,94	34,55	6,2	2,79	2,29	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Sequia	5,13	55,52	72,52	49,54	22,98	36,47	8,9	2,55	2,09	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Lluvia	8,50	64,45	67,52	45,83	21,75	34,75	7,0	2,83	2,32	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Sequia	9,31	63,52	65,71	44,75	20,96	33,38	6,2	2,98	2,44	Valledupar		bs-T
10 meses	6,56	62,15	68,90	42,02	26,88	32,04	6,3	2,91	2,39	Acacías		bmh-T	
<u>Paspalum dilatatum</u> (Dallis comun)	120 días	9,98	54,91	60,38	38,74	21,64	28,76	6,1	3,50	2,75	Palmira	Valle	bs-T
<u>Paspalum sp</u>	Prefloración	11,92	62,47	59,58	38,60	20,98	30,00	5,7	3,30	2,71	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,58	59,30	54,05	41,30	12,74	31,74	6,4	3,03	2,48	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	6,06	53,99	52,66	39,64	13,02	30,62	6,3	2,76	2,23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	11,52	59,41	65,48	38,60	26,88	31,26	6,0	3,15	2,58	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	10,76	47,31	68,13	40,12	28,01	32,16	6,3	3,10	2,10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,84	49,85	68,54	44,02	24,52	33,30	7,0	2,95	2,42	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,84	40,48	67,28	48,20	19,08	33,92	6,7	3,00	2,46	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Paspalum fasciculatum</u> (Gramalote)	Prefloración-Lluvia	9,88	57,41	68,36	43,94	24,42	31,45	5,4	2,16	1,77	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequia	8,18	55,60	67,78	43,66	24,12	31,08	5,6	2,04	1,67	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Paspalum notatum</u> (Gramma Trenza)	Prefloración-Lluvia	11,03	59,97	54,17	39,91	14,26	30,14	5,8	2,30	1,88	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequia	6,93	54,72	57,48	42,33	15,15	31,94	5,9	1,96	1,60	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Paspalum conjugatum</u> (Pata de gallina)	Prefloración-Lluvia	8,83	59,83	71,28	41,17	37,81	30,11	5,7	2,23	1,82	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequia	9,46	55,72	71,69	42,62	35,96	29,07	6,1	2,08	1,70	Villavicencio	La Libertad	bh-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA	Región Natural	
									%				Mcal/kg
<u>Lolium multiflorum</u> (Raigrás Aubade)	60 días	12,25	67,10	50,76	27,78	18,14	22,98	4,8	2,62	2,14	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	45 días	11,00	86,70	48,39	24,78	19,65	23,61	4,4	3,38	2,77	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	32 días	28,00	89,06	46,31	22,62	21,14	28,69	4,1	3,97	3,26	Sopó		bs-MB
	40 días rebrote	18,81	86,55	45,48	29,78	15,70	22,44	5,5	3,54	2,91	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	45 días rebrote	11,00	86,70	41,98	26,32	15,66	20,44	2,7	3,64	3,16	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	32 días rebrote	28,00	89,06	46,64	22,00	22,64	17,36	3,1	3,78	3,10	Sopó		bs-MB
<u>Lolium hybridum</u> (Raigrás Tetreite)	25 días	21,21	87,56	51,14	28,50	22,64	21,50	4,0	3,72	3,13	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	35 días	19,13	82,30	49,92	34,44	15,48	24,40	5,0	3,45	2,82	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	45 días	17,22	76,74	48,48	36,06	12,42	24,04	5,4	3,17	2,59	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	55 días	13,98	76,06	46,94	33,98	12,96	25,12	5,7	3,04	2,49	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	Recién cortado	23,45	90,95	32,00	22,42	9,58	17,78	2,6	3,70	3,03	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	Henil	21,79	89,56	40,52	22,36	17,76	18,18	2,6	3,63	2,97	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	sol + sal	20,26	90,81	39,54	21,64	17,90	16,60	3,3	3,71	3,04	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	40 días rebrote	19,68	90,48	47,16	27,82	19,34	21,80	3,8	3,68	3,02	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	Heno - sol	16,36	79,82	46,64	37,50	9,14	27,82	6,3	3,16	2,59	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	Heno - sol	16,36	82,80	59,28	33,34	25,94	24,76	6,5	3,51	2,88	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	Heno - sol	17,23	79,90	56,36	35,92	20,44	25,96	6,1	3,29	2,70	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	28 días	26,07	88,62	44,96	21,06	23,90	16,54	1,8	3,72	3,05	Soacha		bs-MB
	<u>Lolium multiflorum</u> (Tetrablend 444)	rebrote 40 días	16,89	92,29	45,72	28,10	17,62	21,94	4,6	3,97	3,26	Mosquera	Tibaitará
rebrote 40 días		18,11	94,43	42,90	28,10	14,80	22,62	4,1	2,08	3,34	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
<u>L. multiflorum x L. perenne</u> (Raigrás arikil)	40 días	19,2	87,50	46,13	25,40	20,73	21,82	5,6	3,66	3,00	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	Heno	16,5	95,50	45,70	29,70	16,00	22,64	6,3	2,68	2,19	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	25 días	23,37	86,96	56,76	31,46	25,30	21,82	6,1	3,76	3,08	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	35 días	17,64	76,70	49,02	34,72	14,28	22,64	7,4	3,18	2,60	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	45 días	17,64	74,28	46,86	34,46	12,40	23,62	7,8	3,08	2,52	Mosquera	Tibaitará	bs-MB
	28 días	26,07	88,62	44,96	21,06	23,90	16,54	1,8	3,74	3,06	Soacha		bs-MB
	40 días rebrote	17,06	92,64	45,62	28,34	17,28	21,82	4,1	3,98	3,29	Mosquera	Tibaitará	bs-MB

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA		Región Natural
<u>Panicum maximum</u> (Guinea)	Prefloración-Lluvia	14,81	71,35	64,90	43,08	20,39	31,30	5,9	2,88	2,36	Armero	Tolima	bs-T
	Prefloración-Lluvia	10,51	70,85	63,66	45,33	18,33	32,29	7,8	2,73	2,23	Armero	Tolima	bs-T
	45 días	6,95	73,92	68,10	43,52	24,50	33,32	4,3	2,75	2,25	Palmira		bs-T
	60 días	6,02	68,82	71,08	46,72	25,45	35,41	4,9	2,51	2,05	Palmira		bs-T
	Floración	4,71	51,32	73,46	47,12	26,34	33,76	4,6	1,76	1,44	Timaná	Huila	bs-T
	Prefloración-Lluvia	7,34	65,86	66,80	44,68	22,12	35,49	6,7	2,65	2,18	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Sequia	6,56	56,09	79,93	50,20	19,73	36,76	7,7	2,64	2,16	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Lluvia	7,75	67,90	69,26	45,17	20,94	34,55	6,2	2,79	2,29	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Sequia	5,13	55,52	72,52	49,54	22,98	36,47	8,9	2,55	2,09	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Lluvia	8,50	64,45	67,52	45,83	21,75	34,75	7,0	2,83	2,32	Valledupar		bs-T
	Prefloración-Sequia	9,31	63,52	65,71	44,75	20,96	33,38	6,2	2,98	2,44	Valledupar		bs-T
10 meses	6,56	62,15	68,90	42,02	26,88	32,04	6,3	2,91	2,39	Acacías		bmh-T	
<u>Paspalum dilatatum</u> (Dallis comun)	120 días	9,98	54,91	60,38	38,74	21,64	28,76	6,1	3,50	2,75	Palmira	Valle	bs-T
<u>Paspalum sp</u>	Prefloración	11,92	62,47	59,58	38,60	20,98	30,00	5,7	3,30	2,71	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,58	59,30	54,05	41,30	12,74	31,74	6,4	3,03	2,48	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	6,06	53,99	52,66	39,64	13,02	30,62	6,3	2,76	2,23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	11,52	59,41	65,48	38,60	26,88	31,26	6,0	3,15	2,58	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	10,76	47,31	68,13	40,12	28,01	32,16	6,3	3,10	2,10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,84	49,85	68,54	44,02	24,52	33,30	7,0	2,95	2,42	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	8,84	40,48	67,28	48,20	19,08	33,92	6,7	3,00	2,46	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Paspalum fasciculatum</u> (Gramalote)	Prefloración-Lluvia	9,88	57,41	68,36	43,94	24,42	31,45	5,4	2,16	1,77	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequia	8,18	55,60	67,78	43,66	24,12	31,08	5,6	2,04	1,67	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Paspalum notatum</u> (Gramma Trenza)	Prefloración-Lluvia	11,03	59,97	54,17	39,91	14,26	30,14	5,8	2,30	1,88	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequia	6,93	54,72	57,48	42,33	15,15	31,94	5,9	1,96	1,60	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Paspalum conjugatum</u> (Pata de gallina)	Prefloración-Lluvia	8,83	59,83	71,28	41,17	37,81	30,11	5,7	2,23	1,82	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequia	9,46	55,72	71,69	42,62	35,96	29,07	6,1	2,08	1,70	Villavicencio	La Libertad	bh-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemicelulosa	Celulosa	Lignina	ED		EM	PROCEDENCIA	Región Natural
									Mcal/kg				
%													
<b>Medicago sativa</b>													
<b>(Alfalfa)</b>													
Peruana	Fertilizado 100 kg/Ha	28,44	90,67	33,40	26,04	7,36	17,72	6,9	3,72	3,05	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
AS - 49	Fertilizado 100 kg/Ha	26,69	87,68	35,14	28,70	6,44	20,40	7,9	3,54	2,91	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
Caliente	Fertilizado 100 kg/Ha	24,06	85,52	38,26	31,10	7,16	21,96	8,7	3,44	2,82	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
Var. MOAPA	Alfalfa 45 días, fertilizado 100 kg/Ha	27,56	87,77	33,70	25,20	8,50	17,38	7,1	3,62	2,96	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
A.S.13	Alfalfa 45 días, fertilizado 100 kg/Ha	25,38	88,56	35,72	28,24	7,48	20,46	7,1	2,65	2,99	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	DUPIITS	19,60	86,79	36,00	27,34	8,66	20,10	6,7	3,50	2,88	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	Prefloración	20,12	82,68	34,70	23,84	10,86	17,84	5,5	3,21	2,63	Sogamoso		bs-MB
	Prefloración	25,98	82,73	33,92	24,98	8,96	18,44	6,6	3,20	2,63	Souacha		bs-MB
DUPIITS	45 días sequía	23,63	82,39	33,56	30,14	5,42	21,12	8,7	3,20	2,63	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
ACACIA	45 días sequía	24,50	87,62	33,24	28,82	4,52	21,96	6,6	3,52	2,89	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
ADITA	45 días sequía	24,15	86,09	30,52	26,66	3,98	18,44	7,6	3,39	2,78	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
MOAPA													
CALIVERDE	45 días sequía	23,63	82,39	33,64	26,86	6,78	18,64	7,6	3,18	2,60	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
AFRICANA	45 días sequía	18,75	79,74	38,06	33,10	4,96	23,28	9,1	3,06	2,50	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
MOAPA													
PERUANA	45 días sequía	18,75	82,16	32,32	29,76	2,56	19,46	9,6	3,15	2,58	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
ARAGON	45 días sequía	24,06	85,13	33,92	26,54	7,38	17,36	8,4	3,36	2,76	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
AS - 13	45 días sequía	18,75	84,17	33,34	26,24	7,10	17,58	7,5	3,29	2,70	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
EUVER	45 días sequía	31,50	92,30	24,78	18,86	4,92	14,60	4,5	3,73	3,06	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
CALIENTE	45 días sequía	24,06	87,69	28,66	23,96	4,70	17,02	6,2	3,47	2,84	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
AS - 49	45 días sequía	23,63	87,44	33,20	23,86	9,34	16,50	6,6	3,51	2,87	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
MIREILLE	45 días sequía	26,25	91,54	29,70	26,08	3,62	17,86	7,0	3,74	3,06	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
MAGALI	45 días sequía	26,69	93,84	25,90	21,48	4,42	13,96	5,1	3,84	3,15	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
RAYNE	45 días sequía	25,38	92,88	31,08	24,04	7,04	16,34	6,9	3,84	3,15	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
VERNEUIL	45 días sequía	30,63	94,90	25,68	20,56	5,12	14,56	4,9	3,91	3,21	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
MOAPA	45 días sequía	23,63	93,06	28,90	22,80	6,10	15,34	5,9	3,83	3,14	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
ELGA	45 días sequía	25,81	89,52	29,80	26,00	3,80	15,82	5,8	3,60	2,95	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB

## VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice lulosa	Celu- losa	Lig nina	ED	EM	PROCEDENCIA	Región Natural	
													%
<u>Panicum versicolor</u> (Pasto blanco)	Floración	11,55	58,72	66,12	35,16	30,96	25,34	6,6	3,69	3,02	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	11,12	59,41	65,48	38,60	26,88	31,26	6,0	3,12	2,56	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	7,70	54,00	67,96	41,10	26,86	32,16	6,4	7,91	2,39	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	13,30	58,46	56,14	34,86	21,28	30,75	5,8	3,10	2,54	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	15,58	58,31	51,20	31,28	19,92	37,94	6,9	2,42	1,98	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	12,78	57,68	50,84	33,64	17,20	40,34	7,9	2,09	1,71	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	17,79	58,19	58,36	29,98	18,38	37,42	6,2	2,55	2,09	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	15,58	56,76	64,80	39,66	15,14	37,48	5,4	2,71	2,22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Pueraria phaseoloides</u> (Kudzú)	Prefloración- Sequía	17,94	69,21	50,10	39,74	10,36	51,08	15,9	1,49	1,22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración- Sequía	23,19	76,31	47,92	38,66	9,26	46,38	13,4	2,10	1,72	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	12,17	58,44	52,24	34,52	27,56	4,8	2,26	1,86	Espinel	Nataima	bs-T	
	Floración	16,29	48,96	58,54	42,46	16,08	26,10	4,6	2,00	1,64	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	22,05	68,26	51,46	39,80	11,66	25,90	13,7	2,95	2,41	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	21,40	74,50	50,62	41,28	9,34	27,22	13,3	4,16	3,41	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	15,05	64,40	57,32	47,70	9,62	32,32	14,0	3,47	2,84	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración- Lluvia	22,07	74,12	47,30	36,96	10,34	32,68	5,4	3,47	2,85	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración- Lluvia	22,44	69,94	58,16	44,54	13,62	31,36	17,4	3,78	3,10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración- Sequía	21,00	65,86	50,92	41,56	9,36	28,60	12,3	3,99	3,27	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Pennisetum purpureum</u> (Elefante)	King grass 20 días	15,75	82,58	54,36	36,72	17,64	36,72	4,9	2,77	2,27	Del Prado		bs-T
	30 días	15,66	76,83	53,30	34,98	16,98	34,98	4,7	2,85	2,34	Del Prado		bs-T
	50 días	14,88	66,14	52,80	37,20	15,60	37,20	6,3	2,64	2,16	Del Prado		bs-T
	45 días	5,95	73,22	68,00	42,12	25,50	31,35	4,8	2,69	2,20	Palмира	Valle	bs-T
	60 días	5,51	69,31	72,43	43,60	23,70	33,14	5,6	2,52	2,06	Palмира	Valle	bs-T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	Mcal/kg		PROCEDENCIA	Región Natural	
									ED	EM			
						%							
<u>Panicum versicolor</u> (Pasto blanco)	Floración	11,53	58,72	66,12	35,1	30,96	25,34	6,6	3,69	3,02	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	11,02	59,41	65,48	38,1	26,88	31,26	6,0	3,12	2,56	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	7,70	54,00	67,96	41,1	26,86	32,16	6,4	7,91	2,39	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	13,30	58,46	56,14	34,1	21,28	30,75	5,8	3,10	2,54	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	15,58	58,31	51,20	31,1	19,92	37,94	6,9	2,42	1,98	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	12,78	57,68	50,84	33,1	17,20	40,34	7,9	2,09	1,71	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	17,79	58,19	58,36	29,1	18,38	37,42	6,2	2,55	2,09	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Floración	15,58	56,76	64,80	39,1	15,14	37,48	5,4	2,71	2,22	Villavicencio	La Libertad	bh-T	
<u>Pueraria phasecoloides</u> (Kudzú)	Prefloración-Sequía	17,94	69,21	50,10	39,1	10,36	51,08	15,9	1,49	1,22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Sequía	23,19	76,31	47,92	38,1	9,26	46,38	13,4	2,10	1,72	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	12,17	58,44	52,24	34,1	17,72	27,56	4,8	2,26	1,86	Espinal	Natagaima	bh-T
	Floración	16,29	48,96	58,54	42,1	16,08	26,10	4,6	2,00	1,64	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	22,05	68,26	51,46	39,1	11,66	25,90	13,7	2,95	2,41	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	21,40	74,50	50,62	41,1	9,34	27,22	13,3	4,16	3,41	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	15,05	64,40	57,32	47,1	9,62	32,32	14,0	3,47	2,84	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Lluvia	22,07	74,12	47,30	36,1	10,34	32,68	5,4	3,47	2,85	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración-Lluvia	22,44	69,94	58,16	44,1	13,62	31,36	17,4	3,78	3,10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Prefloración-Sequía	21,00	65,86	50,92	41,1	9,36	28,60	12,3	3,99	3,27	Villavicencio	La Libertad	bh-T	
<u>Pennisetum purpureum</u> (Elefante)	King grass 20 días	15,75	82,58	54,36	36,1	17,64	36,72	4,9	2,77	2,27	Del Prado		bs-T
	30 días	15,66	76,83	53,30	34,1	18,98	34,98	4,7	2,85	2,34	Del Prado		bs-T
	50 días	14,88	66,14	52,80	37,1	15,60	37,20	6,3	2,64	2,16	Del Prado		bs-T
	45 días	5,95	73,22	68,00	42,1	26,50	31,35	4,8	2,69	2,20	Palmira	Valle	bs-T
	60 días	5,51	69,31	72,43	43,1	28,79	33,14	5,6	2,52	2,06	Palmira	Valle	bs-T

11

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED EM		PROCEDENCIA	Región Natural		
									Mcal/kg					
<u>Pennisetum purpureum</u> (Elefante)	70 días	6,36	69,68	61,64	43,42	78,38	30,48	6,1	2,55	2,09	Palmira	Valle	bs-T	
	Prefloración	7,46	74,68	62,28	30,20	32,08	28,16	5,6	2,79	2,28	Florencia		bs-T	
	Prefloración	7,70	84,05	60,34	38,30	22,04	29,49	5,4	3,17	2,60	Garzón	Huila	bs-T	
	Floración	8,31	78,48	63,58	45,52	18,16	30,36	5,2	2,96	2,43	Garzón	Huila	bs-T	
	Prefloración	9,45	85,60	61,26	41,94	19,32	31,00	5,0	3,29	2,69	Garzón	Huila	bs-T	
	Floración	4,31	51,96	77,48	56,54	20,94	41,38	11,6	2,21	1,81	Palmira	Valle	bs-T	
	Ensilaje	4,56	47,86	77,42	55,76	21,66	39,64	12,0	2,38	1,95	Palmira	Valle	bs-T	
	Prefloración	8,75	74,68	66,16	36,78	29,38	30,40	4,8	3,05	2,50	Cáqueza		bs-ST	
	Floración	3,24	49,40	61,74	37,42	24,32	28,46	6,7	3,00	2,46	Cáqueza		bs-ST	
	KING GRASS	segundo corte 45 días	4,90	71,91	67,94	42,04	25,90	32,60	6,4	2,77	2,27	Montería	Turipaná	bs-T
	KING GRASS	segundo corte 45 días	5,34	73,21	72,98	46,58	26,40	35,16	6,6	2,64	2,17	Montería	Turipaná	bs-T
	KING GRASS	segundo corte 60 días	6,04	61,66	72,90	44,24	28,66	33,34	6,7	2,76	2,26	Montería	Turipaná	bs-T
	KING GRASS	segundo corte 60 días	5,76	62,68	72,56	45,82	26,74	34,26	7,1	3,04	2,49	Montería	Turipaná	bs-T
	TAIWAN	45 días O F	5,69	70,70	64,36	39,76	24,60	30,20	4,9	3,00	2,46	Montería	Turipaná	bs-T
	TAIWAN	45 días	6,48	71,71	63,56	41,36	22,20	37,14	4,8	2,34	1,92	Montería	Turipaná	bs-T
TAIWAN	60 días	6,48	70,20	67,78	39,62	28,16	30,86	4,9	2,97	2,43	Montería	Turipaná	bs-T	
TAIWAN	60 días - 50 kg N	5,51	68,77	70,50	42,56	27,94	32,80	5,4	2,79	2,29	Montería	Turipaná	bs-T	
H - 53 <sup>a</sup>	45 días	6,83	70,06	67,52	40,26	27,26	29,36	6,3	3,11	2,55	Montería	Turipaná	bs-T	
H - 53-	45 días 50 fertilizado	6,13	68,24	68,08	41,96	26,13	32,66	6,3	2,71	2,23	Montería	Turipaná	bs-T	
H - 534	60 días	6,91	68,30	70,18	43,50	26,68	32,48	5,2	2,82	2,32	Montería	Turipaná	bs-T	
H - 53	60 días 50 kg N	5,51	66,06	69,04	41,40	27,64	31,86	6,0	2,87	2,35	Montería	Turipaná	bs-T	
TAIWAN	40 días sequía	8,31	66,78	59,40	36,62	22,78	30,96	4,0	2,96	2,43	Timaná	Huila	bms-T	
TAIWAN	40 días lluvia	9,20	70,16	56,29	35,62	20,67	30,08	3,6	2,94	2,41	Timaná	Huila	bms-T	
KING GRASS	40 días sequía	9,41	67,18	59,10	36,52	22,58	30,56	3,6	2,81	2,30	Timaná	Huila	bms-T	
KING GRASS	40 días lluvia	8,75	71,20	61,26	35,04	26,26	30,10	3,5	3,03	2,49	Timaná	Huila	bms-T	
KING GRASS	40 días sequía	6,21	64,36	65,44	40,18	25,26	34,46	4,4	2,58	2,12	Timaná	Huila	bms-T	
GRAMALANTE	60 días	5,51	60,76	70,16	44,28	25,88	35,78	6,8	2,52	2,07	Timaná		Bs-MB	
	Fertilizado / urea	7,70	60,72	66,38	42,12	24,26	30,86	8,4	3,09	2,53	Villavicencio	La Libertad	bh-T	
	Ensilaje Ensilaje	7,96	73,94	66,78	40,94	25,84	32,34	5,9	2,92	2,39	Villavicencio	La Libertad	bh-T	

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA	Región Natural	
									%				Mcal/kg
<b><i>Pennisetum clandestinum</i></b>													
<b>(Kikuyo)</b>													
	39 días	11,89	41,57	63,84	36,64	27,20	25,42	7,5	2,10	1,72	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	50 días	14,63	53,42	65,56	31,78	33,88	24,38	4,9	2,66	2,18	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	78 días	13,55	56,38	68,24	33,20	35,04	25,56	4,7	2,75	2,25	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	39 días - 50 kg. N.	14,13	49,19	64,02	33,76	30,26	23,83	5,9	2,48	2,03	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	50 días - 50 kg. N.	14,63	57,26	66,72	31,76	34,96	24,76	4,5	2,82	2,31	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	78 días - 50 kg. N.	13,05	61,84	68,80	32,80	36,28	26,14	4,4	2,96	2,42	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	60 días	16,62	79,18	57,48	32,70	24,78	26,76	4,2	3,25	2,66	Sopó		bs-MB
	70 días	20,12	71,21	63,60	34,32	29,28	26,56	4,8	2,79	2,29	Sopó		bs-MB
	65 días	16,36	73,36	59,30	39,16	26,14	27,20	4,4	2,88	2,36	Sopó		bs-MB
	Heno dos semanas	18,20	84,00	57,16	31,40	25,76	24,40	4,6	3,56	2,92	Sopó		bs-MB
	Heno nuevo	16,36	74,26	70,46	49,12	21,34	35,52	10,7	3,07	2,52	Sopó		bs-MB
	Heno dos meses	17,15	79,97	54,80	28,84	25,96	26,54	4,5	3,27	2,68	Ubaté		bs-MB
	Heno tres meses	15,75	77,06	61,14	33,64	27,50	26,16	4,3	3,15	2,58	Ubaté		bs-MB
	Mezcla raigrás	16,01	86,11	49,84	29,54	20,30	22,44	4,5	3,61	2,96	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	Mezcla raigrás + H. lanatus	15,75	83,57	53,18	31,28	21,90	23,20	5,1	3,48	2,86	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	Mezcla raigrás + H. lanatus	18,55	83,32	52,52	33,16	19,36	24,40	5,7	3,46	2,84	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	60 días rotación	9,63	74,22	58,42	35,88	22,54	28,18	6,9	2,93	2,40	Pacho		bs-MB
	60 días corte	11,38	80,37	55,32	38,20	17,20	29,52	7,8	3,30	2,70	Pacho		bs-MB
	50 días	23,19	74,73	47,98	26,18	21,80	26,18	3,7	2,84	2,33	Pacho		bs-MB
	60% + H. lanatus Mezcla	15,31	73,80	52,04	34,82	17,22	34,82	5,8	2,83	2,32	Yarumal		bmh-MB
	40% 30%	17,06	67,65	51,92	32,30	19,62	32,30	5,7	2,42	1,97	Don Matías		bmh-MB
	Mezclas	17,96	77,85	54,28	31,74	22,54	31,74	4,5	3,12	2,56	Don Matías		bmh-MB
	Mezclas	22,75	68,92	50,64	32,98	17,66	32,98	5,2	2,49	2,04	Del Prado		bs-T
	Mezclas	26,69	67,75	47,04	27,88	19,16	27,88	4,4	2,37	1,94	Del Prado		bs-T
	39 días - 100 kg. N.	14,05	51,63	65,62	32,60	33,02	24,22	5,5	2,57	2,10	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	30 días - 100 kg. N.	16,71	57,89	65,94	31,60	34,34	23,46	5,2	2,91	2,38	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	78 días - 100 kg. N.	12,72	62,98	68,10	31,80	33,60	26,14	4,0	2,99	2,45	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB

## VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA	Región Natural	
									%				Mcal/kg
<u>Triticum sativum x</u>	100 días	10,94	74,74	59,42	37,28	22,14	29,30	5,9	3,29	2,70	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<u>Secale cereale</u>	100 días	8,75	76,18	58,28	36,80	21,48	28,68	5,8	3,24	2,65	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
(Triticale)	110 días	7,53	80,10	54,52	24,86	29,66	42,26	6,1	1,09	0,89	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	120 días	6,65	62,68	54,48	28,52	25,96	42,28	5,0	1,43	1,17	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	130 días	7,44	87,50	51,88	19,08	32,78	36,80	7,1	1,79	1,47	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	90 días	13,56	75,11	54,60	31,60	23,00	25,96	4,8	3,62	2,97	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	90 días	14,44	84,60	53,06	30,98	22,08	26,08	3,7	3,64	2,98	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<u>Zea mays</u>	Ensilaje	6,80	68,15	61,58	32,94	28,64	22,46	8,9	2,16	1,76	Florencia		bmh-T
(Maiz)	Verde	11,81	76,68	51,58	40,28	11,30	28,24	8,2	3,58	2,90	Pacho (Cundinamarca)		bmh-ST
	Tallos 120 días	4,64	49,04	64,10	44,20	19,90	33,12	9,0	2,76	2,26	Palmira		bs- T
	Completa 100 días	8,75	64,55	60,72	38,08	22,64	29,18	6,2	3,22	2,64	Palmira		bs- T
	Hojas 100 días	12,34	63,29	62,06	40,42	21,64	27,44	5,7	3,65	2,99	Palmira		bs- T

VALOR NUTRITIVO DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA. BASE SECA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hemice- lulosa	Celu- losa	Lig- nina	ED	EM	PROCEDENCIA	Región Natural	
													%
<u>Saccharum officinarum</u> (Caña de Azúcar)	Planta completa 100 días	7,00	51,18	65,22	43,20	22,02	32,28	6,4	2,94	2,41	Palmira	bs- T	
	120 días	6,91	52,80	49,34	43,36	5,98	33,10	6,1	2,85	2,34	Palmira	bs- T	
	Tallos 130 días	3,94	63,08	56,30	38,86	17,44	33,36	3,6	2,55	2,01	Palmira	bs- T	
	Cogollos 130 días	6,39	62,89	67,16	41,84	25,32	32,90	5,4	2,81	2,30	Palmira	bs- T	
	Hojas basales 130 días	4,90	63,54	66,50	42,54	23,96	31,24	5,2	2,93	2,40	Palmira	bs- T	
<u>Sorghum vulgare</u> (Sorgo forrajero)	Prefloración	10,94	63,98	63,88	49,12	14,76	35,52	10,8	2,96	2,47	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Floración	7,88	77,83	62,44	38,26	24,18	30,94	4,5	2,93	2,40	Puerto Saigar		bs- T
	90 días	6,30	55,36	67,14	45,24	21,90	33,70	8,7	2,81	2,30			
<u>Strylosanthes capitata</u> (Stylo)	Prefloración	16,89	78,20	59,90	37,40	22,60	33,50	7,8	3,14	2,57	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Floración	9,71	63,11	56,32	46,86	9,82	47,48	14,3	2,55	2,01	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
<u>Sabana nativa</u> (Sabana)	10 meses ocupación sequía	6,12	54,87	68,76	38,94	29,82	29,12	7,7	3,12	2,56	Acacias		bmh- T
	Prefloración lluvia	7,18	49,17	62,52	40,92	21,60	49,12	8,1	1,07	0,88	Acacias		bmh- T
	Prefloración lluvia	5,86	53,67	68,00	42,96	25,04	39,82	10,4	0,99	0,83	Acacias		bmh- T
<u>Trachypogon vestitus</u> (Paja llanera)	35 días	7,27	60,70	73,70	43,00	30,10	30,84	5,5	2,22	1,82	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	55 días	4,87	53,10	76,30	45,60	30,70	30,16	8,1	1,84	1,50	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
<u>Trifolium repens</u> (Trébol blanco)	blanco	23,19	85,20	36,85	30,20	6,24	22,04	7,4	3,41	2,80	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	blanco Hair	25,46	85,88	36,54	29,08	7,46	23,50	8,8	3,44	2,82	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	blanco Pitau	24,41	92,72	26,46	22,34	4,12	20,10	13,3	3,78	3,10	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<u>Trifolium pratense</u> (Trébol rojo)	rojo	20,56	83,97	41,28	30,68	10,60	20,74	9,3	3,38	2,76	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	rojo Triel	24,24	85,53	45,50	33,94	11,56	19,62	14,6	3,52	2,89	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	rojo Levezou	24,59	89,18	37,18	26,44	10,78	16,42	10,2	3,67	3,01	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	rojo Pawera	20,83	91,21	28,94	22,66	6,28	21,49	5,1	3,70	3,04	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	rojo Mammoth	28,26	80,52	33,46	24,14	9,32	21,48	8,8	3,06	2,50	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB

## FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA		Región Natural
		%							p.p.m.					
<u>Axonopus purpusii</u> (Guaratará)	Florecido	0,26	0,07	0,16	0,07	0,20	0,07	855	207	2	6	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Florecido	0,19	0,06	0,13	0,09	0,46	0,03	1.260	137	3	8	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Quema	0,16	0,09	0,09	0,07	0,38	0,02	1.776	130	3	6	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
	Quema	0,15	0,06	0,15	0,06	0,31	0,01	1.400	108	2	5	San Pedro Arimena	Carimagua	bs/bh-T
<u>Axonopus scoparius</u> (Imperial)	Floración	0,20	0,09	0,16	0,06	1,12	0,02	275	275	2	34	Florencia	Macagual	bmh-T
	Prefloración	0,60	0,19	0,29	0,12	1,93	0,08	400	150	32	50	Armenia		bs- T
	Prefloración	0,60	0,16	0,26	0,10	1,13	0,04	208	187	16	50	Salento		bs- T
	60 días	0,64	0,24	0,30	0,13	1,58	0,09	525	167	7	17	San José del Nus	El Nus	bmh-ST
	60 días	0,61	0,15	0,25	0,13	1,75	0,04	550	220	7	37	San José del Nus	El Nus	bmh-ST
	60 días	0,61	0,14	0,23	0,13	1,72	0,03	300	650	6	31	San José del Nus	El Nus	bmh-ST
<u>Axonopus micay</u> (Micay)	Floración	0,41	0,17	0,39	0,12	2,59	0,02	129	129	8	21	Armenia		bmh-ST
	+ kikuyo prefioración	0,44	0,16	0,21	0,14	1,90	0,01	187	275	6	32	Circasia		bmh-ST
	+ kikuyo prefioración	0,49	0,11	0,22	0,11	1,06	0,02	187	316	4	19	Circasia		bmh-ST
<u>Axonopus spp</u>	60 días	0,46	0,10	0,13	0,08	0,53	0,03	275	425	5	24	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	60 días	0,39	0,10	0,12	0,06	0,50	0,02	300	375	3	17	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,44	0,12	0,11	0,08	0,44	0,02	150	400	3	15	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	70 días	0,27	0,11	0,08	0,08	0,34	0,06	500	325	3	9	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	60 días	0,46	0,12	0,08	0,07	0,56	0,08	800	175	4	11	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	60 días	0,34	0,14	0,07	0,06	0,63	0,11	1.000	150	3	9	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Lluvia	0,45	0,14	0,08	0,12	0,36	0,01	450	450	6	13	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Lluvia	0,36	0,12	0,07	0,06	0,48	0,01	1.125	188	5	11	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Lluvia	0,33	0,12	0,09	0,06	0,33	0,01	650	215	4	10	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Lluvia	0,30	0,13	0,08	0,07	0,44	0,01	700	250	5	11	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Lluvia	0,19	0,14	0,14	0,06	0,43	0,01	300	240	12	12	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Lluvia	0,34	0,14	0,10	0,03	0,56	0,01	250	350	6	12	Villavicencio	La Libertad	bh- T

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%							p.p.m.					
<u>Avena sativa</u> (Avena forrajera)	90 días	0,18	0,15	0,06	0,12	1,39	0,06	32	38	2	15	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	90 días	0,16	0,18	0,05	0,10	0,38	0,07	17	10	2	15	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	100 días	0,13	0,18	0,06	0,09	0,41	0,07	45	20	3	11	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	100 días	0,10	0,19	0,06	0,11	0,51	0,06	52	20	3	10	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	110 días	0,27	0,23	0,12	0,11	0,68	0,07	52	32	4	15	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	120 días	0,20	0,09	0,03	0,08	0,26	0,08	25	25	3	14	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	130 días	0,10	0,10	0,08	0,09	0,17	0,04	90	3	2	5	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<u>Andropogon gayanus</u> (Carimagua - 1)	Prefloración	0,55	0,10	0,21	0,07	1,63	0,02	944	281	7	8	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración (verde)	0,39	0,13	0,29	0,09	1,35	0,01	184	325	4	23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración (rojo)	0,34	0,14	0,24	0,07	0,96	0,02	163	201	3	14	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	0,41	0,16	0,28	0,10	1,54	0,02	126	407	4	18	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	0,30	0,11	0,21	0,09	1,00	0,02	875	281	7	7	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	0,26	0,07	0,08	0,07	1,05	0,01	375	375	6	12	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	0,25	0,07	0,10	0,06	1,13	0,01	406	163	7	10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Pastoreo alterno	0,46	0,10	0,16	0,06	0,51	0,07	72	117	4	10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Pastoreo alterno	0,41	0,12	0,16	0,05	1,07	0,03	230	155	7	13	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Pastoreo alterno	0,54	0,13	0,17	0,07	0,85	0,08	100	177	4	14	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Pastoreo alterno	0,38	0,11	0,13	0,05	0,69	0,06	327	102	5	8	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Tallos	0,18	0,10	0,07	0,06	0,46	0,03	72	315	2	36	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Hojas	0,25	0,15	0,16	0,03	1,05	0,05	77	512	5	27	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días sequía	0,59	0,13	0,11	0,04	0,26	0,01	725	363	6	13	Villavicencio	La Libertad	bh-T
35 días sequía	0,19	0,17	0,11	0,06	0,44	0,01	400	275	5	17	Villavicencio	La Libertad	bh-T	
<u>Axonopus purpusii</u> (Guaratará)	Floración	0,61	0,15	0,39	0,10	1,50	0,03	137	195	5	8	Casanare		bmh-T
	Floración	0,21	0,16	0,27	0,09	1,20	0,04	169	172	7	10	Casanare		bmh-T
	Prefloración - Lluvia	0,26	0,16	0,20	0,06	1,08	0,02	314	136	6	33	Villavicencio	La Libertad	bh-T

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural
		%							p.p.m.				
<b>Brachiaria decumbens</b> (Brachiaria)	Floración	0,36	0,16	0,31	0,06	1,52	0,03	406	195	3	16	Casanare	bmh- T
	Floración	0,24	0,16	0,19	0,08	2,09	0,02	184	134	6	16	Carmen Apicalá	bs- T
	Floración	0,81	0,15	0,36	0,08	1,60	0,01	175	103	5	14	Puerto López	bh- T
	Floración	0,51	0,12	0,29	0,06	1,50	0,04	422	138	3	15	Medina	bs- T
	Floración	0,26	0,14	0,10	0,07	1,10	0,03	147	119	6	18	Puerto Salgar	bh- MB
	Prefloración	0,46	0,10	0,31	0,08	1,85	0,01	281	365	5	22	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración-Lluvia	0,33	0,18	0,20	0,07	1,13	0,02	359	59	6	32	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración-Sequia	0,40	0,19	0,18	0,08	1,06	0,02	156	90	4	51	Villavicencio	La Libertad bh- T
	9 meses ocupacion, sequia	0,36	0,14	0,23	0,07	1,02	0,02	156	312	5	19	Acaciat	bhm- T
	Pastoreo	0,18	0,17	0,11	0,09	2,24	0,01	531	406	7	17	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Pastoreo	0,33	0,11	0,16	0,09	2,06	0,02	203	188	7	45	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Pastoreo	0,21	0,17	0,08	0,06	1,38	0,01	343	188	3	11	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Pastoreo	0,49	0,12	0,27	0,04	1,30	0,01	406	156	2	24	Villavicencio	La Libertad bh- T
	60 dias sequia	0,25	0,15	0,12	0,07	0,59	0,01	325	200	4	14	Villavicencio	La Libertad bh- T
	35 dias sequia	0,23	0,16	0,12	0,08	0,56	0,01	725	200	5	15	Villavicencio	La Libertad bh- T
<b>Brachiaria mutica</b> (Pará)	Prefloración	0,19	0,17	0,20	0,07	2,70	0,02	138	88	2	15	Puerto Boyaca	bs- T
	Prefloración	0,60	0,35	0,35	0,08	3,60	0,04	337	94	7	21	Puerto Salgar	bs- T
	Prefloración	0,79	0,19	0,37	0,10	3,10	0,03	162	268	8	20	Cesar	bs- T
	Prefloración	0,71	0,30	0,13	0,06	3,40	0,03	134	491	11	25	Risaralda	La Virginia bh- ST
	Floración	0,30	0,27	0,26	0,08	2,10	0,02	257	127	9	14	Monteria	Turipaná bs- T
	Floración	0,55	0,12	0,13	0,08	4,12	0,03	187	147	10	20	Monteria	Turipaná bs- T
	Floración	0,52	0,20	0,14	0,07	2,82	0,03	194	141	3	14	Monteria	Turipaná bs- T
	Floración	0,88	0,15	0,19	0,09	1,75	0,02	138	88	2	15	Yacopi	bs- T
	Floración	0,40	0,24	0,14	0,08	2,99	0,02	200	275	5	24	Risaralda	La Virginia bh- ST
	Prefloración	0,25	0,11	0,07	0,13	1,61	0,01	406	132	9	16	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración	0,31	0,12	0,10	0,07	1,84	0,01	437	136	9	14	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración	0,31	0,12	0,10	0,07	1,84	0,01	437	136	9	14	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Floración	0,16	0,04	0,10	0,07	1,29	0,02	416	138	2	24	Villavicencio	La Libertad bh- T
Prefloración	0,61	0,34	0,35	0,15	3,60	0,03	337	194	7	21	Puerto Salgar	bs- T	

81

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	%						p.p.m.				PROCEDENCIA	Región Natural	
		Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn			
<u>Brachiaria humidicola</u> (Braquiaria)	Prefloración	0,77	0,11	0,13	0,09	1,40	0,02	97	97	8	16	Risafalda	La Virginia	bh- ST
	Prefloración	0,35	0,14	0,16	0,09	1,60	0,01	781	234	7	36	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración	0,37	0,17	0,14	0,10	1,48	0,01	437	203	9	24	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración	0,27	0,08	0,10	0,05	3,37	0,02	468	234	1	24	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración	0,16	0,06	0,09	0,03	3,87	0,02	416	196	1	14	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,29	0,05	0,31	0,07	2,96	0,15	92	52	4	14	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,24	0,25	0,12	0,10	1,10	0,09	415	512	4	24	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	60 días	0,19	0,27	0,13	0,08	1,41	0,08	202	200	5	21	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	60 días	0,18	0,11	0,11	0,06	1,61	0,08	147	127	4	38	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	60 días	0,16	0,16	0,15	0,06	1,79	0,07	172	222	5	31	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,21	0,23	0,07	0,03	0,74	0,09	200	222	3	33	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,28	0,17	0,13	0,03	0,65	0,09	152	222	3	23	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,34	0,20	0,18	0,03	1,15	0,08	147	332	4	34	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,27	0,25	0,17	0,03	1,09	0,07	132	340	3	33	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,11	0,15	0,10	0,03	1,31	0,10	100	425	1	21	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,23	0,22	0,10	0,06	1,41	0,12	300	325	2	13	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	35 días sequía	0,25	0,21	0,09	0,06	0,61	0,06	150	185	4	11	Villavicencio	La Libertad	bh- T
<u>Brachiaria brizantha</u> (Braquiaria)	Prefloración	0,27	0,08	0,016	0,05	1,09	0,02	343	125	4	11	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Floración	0,19	0,08	0,08	0,12	1,06	0,01	312	156	1	30	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración	0,27	0,08	0,10	0,05	1,17	0,02	298	368	1	24	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración	0,46	0,16	0,22	0,07	1,08	0,03	306	174	2	21	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	35 días sequía	0,19	0,18	0,11	0,07	0,39	0,01	525	140	8	19	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	35 días	0,57	0,34	0,21	0,07	0,90	0,04	662	207	4	33	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	35 días	0,39	0,28	0,23	0,05	1,13	0,04	342	117	4	43	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,29	0,27	0,24	0,09	1,54	0,06	454	190	5	50	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Tallos	0,19	0,14	0,12	0,03	0,70	0,06	107	403	3	37	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Hojas	0,14	0,13	0,12	0,03	0,74	0,05	115	200	3	32	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	35 días	0,46	0,22	0,11	0,04	0,52	0,3	182	180	3	32	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	35 días	0,40	0,21	0,16	0,04	0,73	0,04	267	150	3	20	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,20	0,18	0,13	0,02	1,16	0,04	280	190	3	21	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,35	0,19	0,20	0,06	1,35	0,04	715	343	3	33	Villavicencio	La Libertad	bh- T

## FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%						p.p.m.						
<u>Brachiaria brizantha</u> (Braquiaria)	50 días	0,11	0,17	0,10	0,08	1,01	0,10	325	250	4	17	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Brachiaria radicans</u> (Tanner)	Prefloración	0,31	0,15	0,20	0,10	1,15	0,01	531	406	8	11	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	0,26	0,14	0,15	0,09	2,06	0,02	506	163	3	78	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Fioración	0,10	0,08	0,06	0,05	1,65	0,02	468	184	1	94	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Fioración	0,11	0,06	0,09	0,04	1,62	0,02	354	176	1	15	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Brachiaria ruziziensis</u> (Braquiaria)	35 días	0,46	0,16	0,22	0,13	1,11	0,04	445	195	6	41	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días	0,39	0,17	0,24	0,09	1,15	0,05	495	197	6	42	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días	0,39	0,16	0,16	0,08	2,10	0,04	632	155	6	48	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	40 días	0,16	0,15	0,15	0,07	1,41	0,07	140	263	3	34	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	40 días	0,38	0,16	0,20	0,06	1,44	0,09	325	400	2	30	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	45 días	0,28	0,17	0,15	0,07	1,72	0,11	500	275	2	24	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	45 días	0,26	0,13	0,15	0,07	1,69	0,10	300	225	2	22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	45 días	0,38	0,21	0,20	0,08	1,47	0,10	253	350	2	26	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días lluvia	0,23	0,19	0,10	0,08	2,53	0,03	700	100	4	23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	0,27	0,16	0,12	0,06	1,69	0,02	575	175	3	20	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días sequía	0,16	0,18	0,13	0,10	1,09	0,04	825	100	3	22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días sequía	0,22	0,20	0,13	0,09	1,63	0,12	805	150	5	66	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días sequía	0,39	0,09	0,16	0,16	1,63	0,11	250	175	3	20	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Brachiaria dictyoneura</u> (Braquiaria)	35 días lluvia	0,23	0,24	0,17	0,03	2,13	0,05	530	250	6	23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	0,24	0,21	0,12	0,08	1,65	0,11	100	250	3	28	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días sequía	0,14	0,20	0,11	0,05	0,92	0,08	300	150	4	14	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días sequía	0,13	0,20	0,20	0,06	0,86	0,01	400	175	6	20	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días sequía	0,23	0,25	0,14	0,06	0,92	0,02	523	175	4	19	Villavicencio	La Libertad	bh-T

47

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%						p.p.m.						
<u>Bohemeria nivea</u> (Ramio)	45 días	2,76	0,28	1,02	0,12	1,29	0,08	600	107	17	25	Palmira	bs- T	
	45 días	2,84	0,30	0,95	0,11	1,30	0,05	450	125	10	25	Palmira	bs- T	
	45 días	2,79	0,25	0,98	0,15	1,03	0,05	775	100	10	24	Palmira	bs- T	
	45 días	3,34	0,33	1,09	0,14	1,50	0,07	475	155	10	25	Palmira	bs- T	
	45 días	3,32	0,30	1,09	0,13	1,45	0,05	800	105	13	27	Palmira	bs- T	
	Hojas	3,26	0,18	1,03	0,12	1,00	0,04	325	75	9	22	Palmira	bs- T	
	Tallos	1,07	0,22	0,48	0,13	1,88	0,07	187	73	8	23	Palmira	bs- T	
	Completa	2,54	0,21	0,65	0,14	1,66	0,02	500	113	11	22	Palmira	bs- T	
	Residuos	2,30	0,40	0,60	0,13	1,55	0,24	275	140	36	91	Palmira	bs- T	
<u>Cajanus cajan</u> (Guandul)	Prefloración	0,61	0,10	0,21	0,09	1,80	0,03	153	424	18	29	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración	0,55	0,15	0,22	0,08	1,96	0,04	116	190	10	28	Villavicencio	La Libertad	bh- T
<u>Cenchrus ciliare</u> (Buffel)	Prefloración	0,95	0,32	0,61	0,09	2,21	0,03	690	122	22	87	Armero	Triunfo	bs- T
<u>Chloris gayana</u> (Rhodes)	120 días	0,13	0,19	0,14	0,13	4,01	0,04	125	25	3	14	Palmira		bs- T
<u>Cynodon dactylon</u> (Argentina)	Floración	0,69	0,28	0,13	0,11	1,59	0,02	1.031	91	12	27	Puerto Salgar	La Libertad	bs- T
	120 días	0,21	0,19	0,13	0,10	2,06		225	50	4	17	Villavicencio		bh- T
	Prefloración	1,27	0,28	0,13	0,16	1,61	0,05	103	90	10	24	Puerto Salgar		bs- T
	120 días	0,22	0,15	0,36	0,15	1,10	0,10	325	80	7	19	Palmira		bs- T

## FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%							p.p.m					
<u>Cynodon nlemfuensis</u> (Estrella)	Floración	0,24	0,13	0,10	0,12	1,62	0,02	150	30	2	11	Huila	bs-T	
	Floración	0,23	0,33	0,11	0,11	2,00	0,02	250	32	4	18	Huila	bs-T	
	Floración	0,26	0,18	0,09	0,12	1,56	0,01	225	20	1	16	Huila	bs-T	
	Floración	0,35	0,19	0,10	0,14	1,64	0,01	312	117	5	25	Huila	bs-T	
	Floración	0,34	0,31	0,10	0,16	1,81	0,04	210	153	11	28	Montenegro (Quindío)	bmh-ST	
	Prefloración	0,80	0,34	0,14	0,10	2,62	0,04	131	72	14	28	Risaralda	La Virginia	bh-ST
	Prefloración	0,74	0,44	0,25	0,09	3,70	0,05	206	171	16	34	Risaralda	La Virginia	bh-ST
	Prefloración	0,62	0,12	0,30	0,12	5,19	0,03	313	156	14	29	Valle del Cauca		bs-T
	Prefloración	0,91	0,40	0,45	0,12	4,58	0,04	766	97	9	31	Puerto Boyacá		os-T
<u>Coix lacryma - jobi</u> (Trigo amazónico)	Planta completa:	0,10	0,06	0,11	0,03	1,00	0,04	600	10	1	21	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Planta completa:	0,16	0,11	0,13	0,08	1,70	0,07	100	10	5	28	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Planta completa:	0,09	0,04	0,07	0,08	1,31	0,08	100	9	6	23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Hojas	0,08	0,08	0,10	0,04	1,13	0,05	80	8	4	18	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Tallos	0,10	0,07	0,12	0,03	1,83	0,06	70	6	4	47	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Dactylis glomerata</u> (Orchero)	Prefloración	0,45	0,29	0,16	0,10	2,83	0,02	156	125	10	29	Sotaquirá		bh-ST
	Prefloración	0,37	0,21	0,27	0,09	1,48	0,02	100	178	3	12	Santander del Norte		bh-T
	Prefloración	0,31	0,18	0,04	0,09	3,30	0,03	325	125	2	10	Santander		bh-T
	Prefloración	0,26	0,12	0,10	0,06	1,65	0,02	262	250	5	22	San Jorge		bs-MB
	90 días fertilizado:	0,60	0,10	0,15	0,14	1,72	0,04	112	305	8	19	San Jorge		bs-MB
	Lucifer 35 días:	0,45	0,22	0,05	0,14	1,36	0,04	225	100	6	17	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	Prius 35 días:	0,45	0,29	0,27	0,14	4,49	0,03	350	250	13	66	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	35 días	0,40	0,28	0,17	0,13	2,83	0,02	156	125	10	29	Sotaquirá		bh-T
<u>Desmodium ovalifolium</u> (Desmodium)	45 días	1,12	0,10	0,26	0,09	0,56	0,04	147	232	8	10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	45 días	1,47	0,09	0,29	0,07	0,30	0,05	125	190	9	10	Villavicencio	La Libertad	bh-T

68

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%							p.p.m					
<u>Dichanthium aristatum</u> (Angleton)	Prefloración	0,46	0,18	0,17	0,10	1,49	0,03	241	43	4	31	Armero	Tolima	bs-T
	Prefloración	0,37	0,19	0,15	0,09	1,45	0,02	242	32	4	38	Armero	Tolima	bs-T
	Prefloración	0,41	0,22	0,18	0,08	2,17	0,04	294	91	6	13	Monteria	Turipaná	bs-T
	Floración	0,41	0,17	0,11	0,09	1,54	0,01	109	12	3	22	Puerto Boyacá		bs-T
	Floración	0,10	0,16	0,11	0,10	1,62	0,02	166	47	5	14	Carmen de Apicalá	Tolima	bs-T
	Prefloración	0,85	0,14	0,16	0,10	2,18	0,03	125	65	6	17	Puerto Boyacá		bs-T
	Floración	0,65	0,41	0,18	0,11	4,03	0,02	163	19	6	20	Casanare		bmh-T
	Prefloración	0,71	0,28	0,36	0,09	2,06	0,03	375	69	7	13	Puerto Salgar		bs-T
	Floración	0,55	0,10	0,26	0,09	1,48	0,02	400	119	5	12	Urabá		bh-T
	Floración	0,35	0,10	0,23	0,08	3,45	0,01	163	128	1	13	Valledupar		bs-T
	Prefloración	0,36	0,31	0,27	0,10	3,40	0,01	425	100	7	21	Valledupar		bs-T
	Prefloración	0,68	0,25	0,33	0,16	2,25	0,09	203	203	10	14	Puerto Salgar		bs-T
	Prefloración	0,72	0,11	0,23	0,13	1,49	0,02	297	187	3	18	Valledupar		bs-T
	Prefloración	0,43	0,37	0,13	0,08	1,86	0,04	250	175	8	12	Valledupar		bs-T
	Prefloración	0,60	0,14	0,26	0,06	1,73	0,02	178	116	5	8	Valledupar		bs-T
	60 días	0,49	0,18	0,10	0,10	1,70	0,05	191	130	2	14	Puerto Boyacá		bs-T
	65 días	0,52	0,12	0,11	0,09	1,80	0,02	175	110	1	16	Puerto Boyacá		bs-T
	Pastoreo	0,25	0,12	0,19	0,04	1,50	0,01	247	159	4	16	Carmen de Apicalá	Tolima	bs-T
	Prefloración-Lluvia	0,41	0,11	0,10	0,13	1,05	0,02	273	170	3	21	Socorro	Santander	bh-ST
	Prefloración-Sequía	0,44	0,16	0,13	0,11	1,32	0,04	386	204	6	29	Socorro	Santander	bh-ST
<u>Digitaria decumbens</u> (Pangola)	Heno	1,80	0,28	0,55	0,10	2,33	0,03	122	206	11	94	Armero	Tolima	bs-T
	Verde	1,60	0,45	0,53	0,10	2,14	0,03	366	187	32	50	Armero	Tolima	bs-T
	Verde	0,67	0,43	0,25	0,11	2,00	0,04	239	406	9	17	Puerto Salgar		bs-T
	Verde	0,79	0,25	0,16	0,08	2,51	0,04	159	189	12	27	Risaralda		bs-T
	Verde	0,46	0,25	0,37	0,09	3,94	0,03	647	109	6	25	Palmira		bs-T
	Prefloración-Lluvia	0,64	0,23	0,18	0,09	1,92	0,02	333	167	6	34	Armero	Tolima	bs-T
	Prefloración-Sequía	0,80	0,27	0,16	0,09	1,64	0,01	247	174	5	27	Armero	Tolima	bs-T
	Verde	0,83	0,22	0,15	0,10	2,66	0,03	266	175	15	35	Risaralda		bs-T
	35 días lluvia	0,38	0,38	0,10	0,07	2,24	0,06	300	425	8	19	Puerto Salgar		bs-T

## FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural
		%							p.p.m				
<u>Digitaria decumbens</u> (Pangola)	35 días lluvia	0,46	0,25	0,30	0,09	2,44	0,10	275	112	17	31	Palmira	bs- T
	35 días lluvia	0,40	0,28	0,20	0,10	1,88	0,04	325	102	7	13	Palmira	bs- T
	35 días sequía	0,39	0,36	0,18	0,10	1,75	0,05	225	112	7	17	Palmira	bs- T
	35 días sequía	0,39	0,30	0,19	0,12	1,65	0,05	300	120	7	11	Palmira	bs- T
	35 días lluvia	0,39	0,36	0,18	0,11	2,00	0,07	275	130	16	23	Palmira	bs- T
<u>Echinochloa polystachya</u> (Aleman)	Prefloración	0,79	0,46	0,10	0,08	3,75	0,06	437	234	13	46	Puerto Salgar	bs- T
	Prefloración	0,74	0,18	0,19	0,07	2,00	0,05	197	84	7	18	Puerto Boyacá	bs- T
	Prefloración	0,79	0,26	0,28	0,09	2,00	0,03	134	37	11	18	Puerto Boyacá	bs- T
	Prefloración	0,39	0,24	0,16	0,10	1,85	0,04	163	209	3	15	Puerto Salgar	bs- T
	Prefloración	0,27	0,16	0,16	0,07	2,69	0,02	138	88	9	48	Yacopi	Cundinamarca bms-T
	Prefloración	0,18	0,16	0,07	0,09	1,80	0,01	500	250	9	14	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración	0,18	0,16	0,07	0,09	1,80	0,03	500	250	9	14	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración	0,18	0,16	0,07	0,09	1,80	0,03	500	250	9	14	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración	0,32	0,10	0,14	0,11	1,61	0,02	406	193	8	18	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Prefloración	0,16	0,05	0,10	0,06	1,35	0,04	366	147	3	26	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Lluvia-floración	0,12	0,04	0,15	0,05	1,35	0,04	284	168	4	42	Villavicencio	La Libertad bh- T
	Lluvia-floración	0,43	0,21	0,17	0,14	2,86	0,08	187	175	6	15	Puerto Boyacá	bs- T
	Prefloración	0,41	0,16	0,20	0,15	2,36	0,03	425	175	4	10	Puerto Boyacá	bs- T
Prefloración	0,69	0,22	0,31	0,15	1,95	0,02	219	319	5	13	Puerto Salgar	bs- T	
<u>Festuca arundinacea</u> (Festuca alta)	Manade 40 días	0,37	0,20	0,15	0,11	4,76	0,05	325	200	9	41	Mosquera	Tibaitatá bs-MB
	Djebel 40 días	0,40	0,16	0,07	0,16	5,48	0,05	250	150	7	49	Mosquera	Tibaitatá bs-MB
	Clarine 40 días	0,43	0,18	0,08	0,14	1,98	0,02	150	250	5	14	Mosquera	Tibaitatá bs-MB

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural
		%							p.p.m				
<i>Holcus lanatus</i> (Falsa poa)	Floración	0,36	0,21	0,27	0,12	1,48	0,01	100	178	3	12	Bucaramanga	bh-T
	Prefloración	0,58	0,29	0,14	0,10	1,67	0,02	425	434	10	27	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	Prefloración	0,78	0,25	0,10	0,14	1,93	0,02	350	500	3	22	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	Prefloración	0,65	0,24	0,09	0,12	2,11	0,04	475	525	4	15	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	Prefloración	0,30	0,25	0,07	0,10	3,11	0,09	270	475	6	18	Socorro (Santander)	bh-ST
	Prefloración	0,27	0,09	0,10	0,06	5,50	0,01	625	281	6	15	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	Prefloración	0,63	0,24	0,10	0,10	1,98	0,04	857	767	3	20	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	Prefloración	0,31	0,30	0,12	0,13	3,43	0,08	175	188	8	23	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días parte baja	0,28	0,35	0,06	0,15	4,38	0,06	176	163	10	22	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días parte baja	0,28	0,35	0,06	0,15	4,38	0,06	176	163	10	22	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días parte alta	0,21	0,17	0,10	0,12	2,95	0,02	130	165	3	10	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días parte alta	0,21	0,17	0,10	0,12	2,95	0,02	130	165	3	10	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días parte alta	0,28	0,18	0,10	0,12	3,46	0,04	140	195	6	13	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	120 días, jaulas	0,18	0,32	0,11	0,14	3,19	0,08	200	315	8	43	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	45 días parte baja	0,39	0,43	0,20	0,14	3,13	0,27	180	268	8	22	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	45 días parte alta	0,32	0,22	0,16	0,13	2,96	0,10	140	286	8	24	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	56 días parte baja	0,30	0,41	0,18	0,12	3,56	0,12	160	212	12	25	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	56 días parte alta	0,30	0,41	0,18	0,12	3,56	0,12	160	212	12	25	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días	0,28	0,16	0,14	0,16	2,70	0,10	100	313	6	32	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días	0,30	0,41	0,20	0,13	4,28	0,04	250	375	12	37	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	30 días	0,32	0,40	0,14	0,11	4,25	0,04	275	500	9	38	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	90 días parte alta	0,38	0,29	0,16	0,12	3,03	0,09	225	375	8	26	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	90 días parte baja	0,35	0,46	0,18	0,10	4,13	0,09	250	267	9	29	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	60 días sin fertilizar	0,35	0,46	0,18	0,10	4,13	0,09	250	267	9	29	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	110 días parte alta	0,54	0,16	0,11	0,14	1,44	0,08	200	180	6	37	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	110 días parte baja	0,54	0,16	0,11	0,14	1,44	0,08	200	180	6	37	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
	45 días importado	0,30	0,35	0,20	0,13	4,37	0,07	115	347	9	30	Zipaquirá	Don Benito bhm-M
60 días importado	0,30	0,35	0,20	0,13	4,37	0,07	115	347	9	30	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
45 días nativo	0,32	0,27	0,12	0,12	2,75	0,06	112	490	8	19	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
60 días nativo	0,32	0,27	0,12	0,12	2,75	0,06	112	490	8	19	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
75 días nativo	0,29	0,29	0,09	0,13	4,30	0,08	190	630	10	23	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días nativo	0,29	0,29	0,09	0,13	4,30	0,08	190	630	10	23	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
130 días nativo	0,11	0,26	0,06	0,21	4,00	0,02	117	580	3	6	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
75 días	0,23	0,35	0,17	0,15	4,13	0,06	177	457	9	31	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días importado	0,23	0,35	0,17	0,15	4,13	0,06	177	457	9	31	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
130 días importado	0,20	0,32	0,14	0,13	4,00	0,05	185	410	7	28	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
75 días	0,20	0,32	0,14	0,13	4,00	0,05	185	410	7	28	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días	0,24	0,33	0,14	0,10	3,09	0,05	165	405	6	26	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días	0,24	0,33	0,14	0,10	3,09	0,05	165	405	6	26	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días	0,13	0,28	0,05	0,11	2,17	0,08	57	550	5	20	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días	0,13	0,28	0,05	0,11	2,17	0,08	57	550	5	20	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días	0,12	0,25	0,06	0,12	4,42	0,10	97	462	6	21	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
100 días	0,12	0,25	0,06	0,12	4,42	0,10	97	462	6	21	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
130 días	0,33	0,22	0,11	0,12	2,05	0,07	145	215	8	36	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
130 días	0,33	0,22	0,11	0,12	2,05	0,07	145	215	8	36	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
130 días	0,36	0,08	0,15	0,07	1,62	0,03	782	147	4	10	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
130 días	0,36	0,08	0,15	0,07	1,62	0,03	782	147	4	10	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	
75 días	0,24	0,22	0,11	0,12	4,00	0,08	175	520	6	20	Zipaquirá	Don Benito bhm-M	

## FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural		
		%						p.p.m							
<u>Hyparrhenia rufa</u> (Puntero)	Prefloración-Lluvia	0,56	0,22	0,17	0,07	1,53	0,03	237	40	5	39	Armero	Tolima	bs-T	
	Prefloración-Sequia	0,61	0,18	0,19	0,08	1,45	0,02	278	27	5	23	Armero	Tolima	bs-T	
	Floración	0,35	0,16	0,25	0,09	1,75	0,04	125	287	4	18	San José del Nus	El Nus	bmh-ST	
	Prefloración	0,34	0,15	0,23	0,07	1,60	0,02	100	132	5	14	Carmen de Apicalá	Tolima	bs-T	
	Prefloración	0,84	0,17	0,14	0,08	1,17	0,03	166	184	10	19	Puerto Boyacá		bs-T	
	Prefloración	0,89	0,16	0,40	0,08	1,30	0,02	153	234	8	17	Florencia	Macagual	bmh-T	
	Floración	0,74	0,26	0,19	0,09	1,83	0,03	163	125	5	17	Casanare		bs-T	
	Floración	0,44	0,14	0,29	0,10	1,44	0,04	234	175	3	15	Medina	Cundinamarca	bs-T	
	Prefloración	0,61	0,17	0,18	0,11	1,23	0,05	113	138	6	18	Guaduas	Cundinamarca	bs-T	
	Prefloración	0,52	0,15	0,16	0,12	1,05	0,03	575	83	4	13	Puerto Salgar		bs-T	
	Prefloración	0,87	0,16	0,17	0,10	1,09	0,02	200	37	6	12	Cesar		bms-T	
	Floración	0,47	0,15	0,18	0,10	2,00	0,01	172	81	10	21	Risaralda		bh-ST	
	+ leguminosa	Prefloración	0,45	0,15	0,21	0,06	1,74	0,03	237	275	4	6	Guaduas	Cundinamarca	bs-T
		Prefloración	0,36	0,08	0,08	0,05	1,88	0,02	225	300	5	8	Guaduas	Cundinamarca	bs-T
		50 días sequía	0,20	0,14	0,11	0,06	0,78	0,01	475	275	12	22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días sequía	0,15	0,15	0,10	0,10	0,78	0,02	925	288	5	20	Villavicencio	La Libertad	bh-T	
<u>Lolium perenne</u> (Raigrás inglés)	45 días	0,76	0,56	0,38	0,14	2,42	0,03	266	153	12	37	Zipaquirá		bh-MB	
	50 días	0,64	0,48	0,33	0,15	3,48	0,02	163	131	6	35	Ubaté		bh-MB	
	40 días	0,95	0,37	0,35	0,16	2,44	0,04	122	124	11	38	Cota		bs-MB	
<u>Lolium multiflorum</u> (Raigrás Aubade)	35 días	0,81	0,28	0,33	0,14	3,25	0,03	209	225	7	16	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB	
	30 días	0,98	0,30	0,15	0,13	3,60	0,02	372	207	6	36	Sopó		bs-MB	
	32 días	0,54	0,53	0,27	0,10	2,25	0,03	194	128	11	33	Subachoque		bs-MB	
	45 días	0,81	0,28	0,33	0,14	3,25	0,01	209	225	7	16	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB	
	32 días	0,63	0,36	0,15	0,11	4,60	0,02	312	247	7	36	Sopó		bs-MB	
	45 días	0,35	0,22	0,10	0,14	4,98	0,02	325	150	8	26	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB	
<u>Lolium multiflorum</u> (Tetrablend 444)	45 días	0,39	0,16	0,07	0,09	4,36	0,06	280	200	9	37	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB	
	35 días	0,65	0,18	0,08	0,10	3,36	0,04	287	175	9	27	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB	

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	%						p.p.m				PROCEDENCIA	Región Natural
		Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn		
<u>L. multiflorum x L. Perenne</u> (Raigrás ariki)	40 días	0,49	0,18	0,23	0,14	1,95	0,06	103	137	10	21	Gachancipá	bs-MB
	35 días	0,80	0,19	0,19	0,13	1,94	0,05	344	250	9	18	Gachancipá	bs-MB
<u>L. perenne x L. multiflorum</u> (Raigrás Manawa)	35 días	0,52	0,34	0,27	0,13	2,50	0,06	156	103	28	39	Subachoque	bs-MB
	35 días	0,64	0,45	0,24	0,11	2,83	0,03	247	153	11	32	Subachoque	b-MB
<u>Lolium hybridum</u> (Raigrás tetreite)	25 días	0,88	0,51	0,34	0,17	5,62	0,03	397	125	6	45	Sabana	bs-MB
	30 días	0,61	0,48	0,24	0,16	4,72	0,04	203	131	7	23	Sabana	bs-MB
	60 días	0,65	0,37	0,28	0,14	5,68	0,05	431	134	11	31	Sabana	bs-MB
	45 días	0,76	0,39	0,26	0,16	4,74	0,02	352	325	17	41	Sopó	bs-MB
	40 días	0,45	0,23	0,13	0,14	4,36	0,03	175	175	11	35	Mosquera	bs-MB
	Fresco verde	1,46	0,18	0,24	0,15	4,40	0,05	187	63	12	49	Mosquera	Tibaitatá
	Henii	0,48	0,25	0,16	0,14	5,50	0,06	437	32	12	50	Mosquera	Tibaitatá
	Secado al sol	0,47	0,15	0,10	0,13	3,80	0,03	346	31	10	36	Mosquera	Tibaitatá
	Heno al sol	0,30	0,16	0,11	0,12	2,95	0,01	125	120	1	14	Mosquera	Tibaitatá
	Heno al sol	0,36	0,23	0,15	0,15	4,20	0,02	300	155	9	28	Mosquera	Tibaitatá
	Heno al sol	0,44	0,28	0,20	0,16	4,61	0,03	300	163	8	137	Mosquera	Tibaitatá
	Fresco 28 días	0,38	0,26	0,23	0,16	2,33	0,11	500	160	11	36	Soacha	Cundinamarca
<u>Medicago sativa</u> (Alfalfa)	Prefloración	1,24	0,49	0,21	0,14	2,75	0,03	425	137	14	26	El Rosal	Cundinamarca
	Prefloración	3,00	0,47	0,14	0,13	3,93	0,04	297	169	9	38	Sopó	Cundinamarca
	Prefloración	1,90	0,64	0,27	0,09	2,30	0,04	187	191	16	61	Nobsa	Boyacá
	Prefloración	1,68	0,41	0,22	0,10	2,40	0,05	156	131	16	48	Sotaquirá	Boyacá
	Prefloración	1,30	0,64	0,22	0,12	3,20	0,03	169	172	14	69	Boyacá	bh-MB
	Prefloración	1,25	0,49	0,21	0,10	3,33	0,03	425	137	14	66	Sabana	Cundinamarca
	Prefloración	1,24	0,49	0,21	0,13	2,75	0,02	425	137	14	66	Sabana	Cundinamarca
	Prefloración	1,33	0,56	0,11	0,14	3,36	0,09	262	300	9	46	Sotaquirá	Boyacá
	MAGALI	45 días fertilidad lluvia	1,00	0,24	0,70	0,11	5,49	0,24	212	150	15	49	Mosquera
EUVER	45 días fertilidad lluvia	0,83	0,22	0,42	0,11	5,11	0,35	160	225	16	45	Mosquera	Tibaitatá
PERUANA	45 días fertilidad lluvia	1,05	0,29	0,50	0,16	4,61	0,71	425	175	15	40	Mosquera	Tibaitatá
AS-49	45 días fertilidad lluvia	0,93	0,29	0,30	0,15	5,61	0,10	187	150	14	50	Mosquera	Tibaitatá
CALIENTE	45 días fertilidad lluvia	1,59	0,22	0,49	0,15	4,74	0,21	237	150	15	41	Mosquera	Tibaitatá
MOAPA	45 días fertilidad lluvia	1,75	0,24	0,50	0,15	1,95	0,36	225	175	14	50	Mosquera	Tibaitatá
AS-13	45 días fertilidad lluvia	1,91	0,21	0,42	0,14	1,56	0,15	200	150	11	37	Mosquera	Tibaitatá
DUPUITS	45 días fertilidad lluvia	1,31	0,28	0,24	0,15	2,74	0,46	275	175	11	42	Mosquera	Tibaitatá
DUPUITS	45 días	1,29	0,31	0,25	0,17	1,90	0,27	300	113	12	59	Mosquera	Tibaitatá

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%						p.p.m						
<u>Panicum maximum</u> (Guinea)	Floración	0,62	0,13	0,25	0,10	2,87	0,02	134	28	6	16	Casanare	bmh- T	
	Prefloración	0,48	0,41	0,39	0,09	3,36	0,01	184	53	12	21	Casanare	bmh- T	
	Floración	0,60	0,31	0,54	0,11	2,27	0,01	197	22	6	24	Huila	bs- T	
	Prefloración	0,84	0,23	0,34	0,08	1,91	0,02	128	62	12	33	Puerto Salgar	bs- T	
	Floración	0,69	0,33	0,43	0,07	1,75	0,03	425	137	6	20	Huila	bs- T	
	Prefloración	0,76	0,17	0,21	0,10	1,46	0,02	141	50	7	14	Bucaramanga	bs- T	
	Prefloración	0,94	0,28	0,28	0,07	1,93	0,02	719	78	10	27	Puerto Salgar	bs- T	
	Floración	0,37	0,24	0,10	0,106	2,45	0,04	113	22	4	17	Valledupar	bs- T	
	Prefloración	0,85	0,39	0,49	0,10	5,11	0,01	710	47	8	47	Armenia	bs- T	
	Prefloración-Lluvia	0,49	0,22	0,20	0,09	2,61	0,03	247	36	5	28	Armero	Tolima	bs- T
	Prefloración-Verano	0,64	0,22	0,25	0,09	2,39	0,04	245	25	6	23	Armero	Tolima	bs- T
	10 meses ocupación	0,49	0,20	0,20	0,09	1,34	0,03	125	343	4	75	Acacías		bs- T
	Prefloración sequía	0,47	0,14	0,29	0,07	1,39	0,03	212	156	4	20	Valledupar		bs- T
	Prefloración lluvia	0,42	0,13	0,22	0,07	1,76	0,03	179	143	5	36	Valledupar		bs- T
	Prefloración sequía	0,36	0,22	0,20	0,07	1,05	0,02	251	154	3	17	Valledupar		bs- T
	Prefloración lluvia	0,42	0,25	0,20	0,10	1,68	0,04	176	151	5	20	Valledupar		bs- T
	Prefloración sequía	0,48	0,37	0,21	0,07	1,93	0,03	228	128	4	16	Valledupar		bs- T
	Prefloración lluvia	0,46	0,24	0,18	0,09	1,99	0,03	165	138	4	28	Valledupar		bs- T
<u>Panicum versicolor</u> (Pasto Blanco)	Prefloración lluvia	0,18	0,17	0,19	0,11	1,21	0,01	575	500	6	41	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración lluvia	0,19	0,18	0,22	0,16	0,91	0,01	675	700	6	48	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración lluvia	0,23	0,21	0,15	0,12	1,40	0,01	700	395	11	46	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración lluvia	0,23	0,21	0,24	0,13	1,16	0,01	625	613	5	39	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	Prefloración lluvia	0,23	0,16	0,19	0,14	1,29	0,01	750	512	9	31	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,41	0,15	0,19	0,07	1,82	0,02	650	700	3	24	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,38	0,13	0,08	0,06	1,81	0,03	970	177	4	18	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,42	0,12	0,15	0,08	1,66	0,03	725	700	1	19	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	40 días	0,46	0,13	0,18	0,06	1,51	0,03	975	900	3	21	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,14	0,17	0,25	0,13	1,88	0,07	850	650	10	37	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,09	0,14	0,14	0,12	1,59	0,06	625	600	3	33	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,13	0,14	0,18	0,12	1,57	0,02	925	800	4	34	Villavicencio	La Libertad	bh- T
	50 días	0,13	0,16	0,17	0,13	1,88	0,06	600	725	3	37	Villavicencio	La Libertad	bh- T

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	%						p.p.m				PROCEDENCIA	Región Natural	
		Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn			
<b>Medicago sativa</b>														
<b>(Alfalfa)</b>														
ACACIA	45 días sequía	1,19	0,31	0,20	0,15	2,20	0,21	187	198	11	47	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
ADITA	45 días sequía	1,32	0,28	0,23	0,17	2,20	0,19	205	325	11	57	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
CALI-VERDE MOAPA	45 días sequía	1,59	0,22	0,46	0,16	1,38	0,87	400	125	13	56	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
AFRICANA	45 días sequía	1,79	0,20	0,50	0,17	1,29	0,86	237	198	13	41	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
PERUANA MOAPA-V	45 días sequía	2,39	0,24	0,46	0,17	1,43	0,90	325	190	12	42	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
ARAGON	45 días sequía	1,34	0,32	0,43	0,16	1,53	1,09	250	185	14	58	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
AS-13	45 días sequía	1,39	0,23	0,37	0,17	1,41	0,10	425	200	12	72	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
EUVER	45 días sequía	1,24	0,32	0,52	0,17	1,95	0,30	250	163	16	73	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
CALIENTE	45 días sequía	2,14	0,24	0,45	0,17	1,39	0,11	275	230	12	62	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	verde semillando	1,43	0,21	0,17	0,10	1,10	0,24	250	102	2	64	Sogamoso		bs-MB
	Prefloración	1,48	0,23	0,15	0,14	2,51	0,03	300	180	7	32	Soacha		bs-MB
AS-49	45 días sequía	1,79	0,18	0,36	0,17	1,15	0,12	500	400	12	59	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
MAGALI	45 días sequía	1,42	0,26	0,59	0,16	1,45	0,75	875	212	17	86	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
RAYEN	45 días sequía	1,89	0,29	0,58	0,15	1,50	0,71	175	255	16	97	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
VERNEUIL	45 días sequía	0,61	0,12	0,29	0,16	1,78	1,01	375	135	14	83	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
MOAPA	45 días sequía	1,24	0,17	0,32	0,17	1,79	0,75	500	300	19	89	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
ELGA	45 días sequía	0,75	0,13	0,30	0,17	1,40	0,70	360	180	13	73	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<b>Melinis minutiflora</b>														
<b>(Gordura)</b>														
	Iniciación lluvia	0,11	0,08	0,09	0,05	0,84	0,03	2375	130	7	48	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	0,15	0,18	0,17	0,06	0,31	0,05	275	55	2	24	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	0,14	0,17	0,17	0,07	0,32	0,07	250	105	4	34	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	0,14	0,13	0,13	0,04	0,41	0,04	450	113	1	23	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	0,11	0,13	0,11	0,05	0,38	0,01	425	153	2	33	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración sequía	0,10	0,07	0,14	0,04	0,48	0,02	575	120	3	32	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	34 días lluvia	0,14	0,21	0,14	0,05	1,89	0,04	1300	125	6	28	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días lluvia	0,15	0,24	0,13	0,06	1,70	0,03	1300	125	7	57	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días final lluvia	0,17	0,17	0,09	0,05	0,70	0,09	500	700	2	18	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días iniciación	0,10	0,17	0,11	0,08	1,73	0,09	850	150	5	20	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días sequía	0,13	0,19	0,13	0,04	0,39	0,01	550	125	6	26	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	35 días sequía	0,12	0,17	0,09	0,07	0,46	0,05	600	120	8	23	Villavicencio	La Libertad	bh-T

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%							p.p.m					
<b><u>Pennisetum purpureum</u></b> (Elefante)														
GRAMALANTE	Prefloración	0,35	0,44	0,15	0,16	4,86	0,05	400	100	15	26	Florencia	Caquetá	bmh-T
KING GRASS	45 días o/fertilización	0,31	0,29	0,15	0,10	4,99	0,04	250	100	6	24	Montería	Turipaná	bs-T
KING GRASS	45 días 50 kg	0,24	0,08	0,11	0,09	1,36	0,02	182	175	7	17	Montería	Turipaná	bs-T
KING GRASS	30 días	0,42	0,28	0,18	0,13	1,75	0,07	275	40	5	12	Montería	Turipaná	bs-T
KING GRASS	60 días	0,33	0,13	0,15	0,09	3,43	0,02	187	150	4	17	Montería	Turipaná	bs-T
KING GRASS	60 días 50 kg	0,21	0,19	0,19	0,11	3,55	0,07	225	225	6	16	Montería	Turipaná	bs-T
TAIWAN	45 días	0,21	0,40	0,06	0,12	4,73	0,02	325	125	5	29	Montería	Turipaná	bs-T
TAIWAN	65 días 50 kg	0,22	0,34	0,12	0,12	4,98	0,03	423	150	5	25	Montería	Turipaná	bs-T
TAIWAN	60 días 50 kg	0,22	0,24	0,08	0,11	3,26	0,04	250	175	5	15	Montería	Turipaná	bs-T
TAIWAN	60 días 50 kg	0,34	0,25	0,13	0,12	4,16	0,06	225	250	6	17	Montería	Turipaná	bs-T
H - 534	45 días 0 kg	0,21	0,39	0,12	0,12	5,36	0,02	350	125	4	16	Montería	Turipaná	bs-T
H - 534	45 días 50 kg	0,22	0,41	0,06	0,12	5,61	0,02	325	175	8	24	Montería	Turipaná	bs-T
H - 534	60 días 0 kg	0,23	0,19	0,10	0,09	2,36	0,03	200	250	5	16	Montería	Turipaná	bs-T
H - 534	60 días 50 kg/ fertilizado	0,25	0,24	0,15	0,13	3,61	0,04	225	250	4	17	Montería	Turipaná	bs-T
KING GRASS	20 días	0,43	0,21	0,17	0,12	2,70	0,10	350	225	18	27	Bucaramanga		bs-T
KING GRASS	30 días	0,53	0,32	0,16	0,12	3,00	0,13	350	200	21	23	Bucaramanga		bs-T
KING GRASS	50 días	0,79	0,25	0,34	0,10	1,75	0,06	350	150	8	13	Bucaramanga		bs-T
	35 días	0,37	0,45	0,24	0,09	2,83	0,03	200	50	8	22	Palmira	Valle	bs-T
	35 días	0,32	0,52	0,22	0,13	3,63	0,03	150	55	8	17	Palmira	Valle	bs-T
	35 días	0,35	0,49	0,24	0,14	3,50	0,04	175	27	9	23	Palmira	Valle	bs-T
	35 días	0,35	0,53	0,23	0,13	3,06	0,02	300	25	12	19	Palmira	Valle	bs-T
	35 días	0,36	0,63	0,26	0,08	6,00	0,05	275	25	24	35	Palmira	Valle	bs-T
	40 días	0,41	0,23	0,26	0,11	1,11	0,05	280	37	5	15	Palmira	Valle	bs-T
	60 días	0,24	0,16	0,10	0,10	3,71	0,05	1000	138	2	10	Palmira	Valle	bs-T

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%						p.p.m						
<u>Paspalum conjugatum</u> (Pata de Gallina)	Prefloración lluvia	0,28	0,16	0,23	0,07	1,09	0,02	435	108	6	35	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración sequía	0,42	0,15	0,23	0,06	0,89	0,02	320	147	4	44	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<u>Paspalum notatum</u> (Grana Trenza)	Prefloración lluvia	0,38	0,19	0,22	0,07	1,04	0,03	622	62	8	37	Armero	Tolima	bs-T
	Prefloración sequía	0,48	0,15	0,22	0,07	0,71	0,04	407	80	3	28	Armero	Tolima	bs-T
<u>Paspalum sp</u>	Floración	0,36	0,12	0,22	0,09	1,41	0,05	600	775	7	24	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	0,37	0,11	0,26	0,12	0,99	0,02	950	900	4	28	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	0,41	0,12	0,22	0,07	0,91	0,04	525	490	3	24	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días	0,41	0,12	0,24	0,05	1,21	0,04	950	852	4	21	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	50 días	0,60	0,11	0,08	0,10	1,38	0,02	375	425	8	16	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	60 días	0,38	0,13	0,12	0,12	1,60	0,02	970	675	4	14	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	60 días	0,43	0,14	0,13	0,14	1,65	0,01	1,050	500	4	10	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración lluvia	0,50	0,13	0,06	0,08	0,43	0,01	532	362	8	18	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración lluvia	0,56	0,14	0,10	0,09	0,44	0,01	775	400	10	15	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración lluvia	0,40	0,13	0,14	0,13	0,63	0,01	1,000	365	7	13	Villavicencio	La Libertad	bh-T
Prefloración lluvia	0,61	0,13	0,07	0,07	0,36	0,01	650	358	6	18	Villavicencio	La Libertad	bh-T	
Prefloración lluvia	0,48	0,14	0,07	0,10	0,48	0,01	550	375	11	18	Villavicencio	La Libertad	bh-T	
<u>Paspalum fasciculatum</u> (Gramalote)	Prefloración lluvia	0,54	0,20	0,30	0,08	1,11	0,05	175	189	8	34	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración sequía	0,65	0,18	0,28	0,07	0,88	0,04	230	216	5	53	Villavicencio	La Libertad	bh-T

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural		
		%							p.p.m						
<u>Pennisetum clandestinum</u> (Kikuyo)	50 días	0,42	0,28	0,28	0,10	2,15	0,04	712	357	11	20	Anaime	Tolima	bh-ST	
	40 días	0,48	0,34	0,30	0,12	3,52	0,02	213	109	11	28	Obonuco	Pasto	bs-MB	
	40 días	0,75	0,31	0,24	0,12	3,75	0,03	175	95	13	26	Calera			
	40 días	0,49	0,35	0,21	0,14	2,75	0,02	425	137	14	36	El Rosal	Cundinamarca	bs-MB	
	40 días	0,91	0,33	0,26	0,16	4,17	0,02	153	109	22	51	El Rosal	Cundinamarca	bs-MB	
	60 días	0,76	0,32	0,10	0,13	2,65	0,03	437	425	8	58	Ubaté		bs-MB	
	Kikuyo	0,49	0,35	0,24	0,14	3,03	0,13	400	175	14	41	Antioquia			
	Kikuyo + pasto micay	0,52	0,34	0,27	0,11	1,87	0,11	300	425	12	36	Yarumal		bmh-MB	
	Kikuyo + grama	0,55	0,37	0,28	0,13	2,03	0,09	350	455	13	38	Don Matías		bmh-MB	
	Kikuyo + grama 30 días	0,41	0,28	0,20	0,12	2,25	0,07	275	400	14	28	Don Matías		bmh-MB	
	Kikuyo + Micay 25 días	0,49	0,27	0,22	0,14	1,70	0,10	350	225	9	17	Del Prado		bmh-MB	
	Kikuyo + Coquito 25 días	0,46	0,37	0,27	0,14	2,96	0,16	275	450	18	36	Del Prado		bmh-MB	
	60 días floración	0,45	0,14	0,21	0,13	1,55	0,04	375	675	13	30	Del Prado		bmh-MB	
	60 días floración	0,44	0,26	0,25	0,12	2,65	0,05	250	250	10	97	Del Prado		bmh-MB	
	60 días	0,43	0,28	0,17	0,14	4,40	0,02	153	151	10	10	Funza	Cundinamarca	bs- MB	
	40 días	0,81	0,30	0,33	0,15	1,27	0,03	188	144	6	38	Funza	Cundinamarca	bs- MB	
<u>Pennisetum purpureum</u> (Elefante)	Prefloración	0,18	0,16	0,11	0,06	2,38	0,04	181	41	10	18	Carmen de Apicalá	Tolima	bs- T	
	Prefloración	0,51	0,40	0,28	0,08	3,76	0,02	131	44	9	32	Cesar		bs- T	
	Prefloración	0,41	0,19	0,06	0,07	2,66	0,04	150	200	8	20	Risaralda		bh- ST	
	Prefloración	0,30	0,20	0,13	0,09	4,76	0,02	137	350	4	41	Risaralda		bh- ST	
	Prefloración	0,58	0,11	0,10	0,08	3,31	0,03	468	125	8	17	Cáqueza		bs- ST	
	Prefloración	0,27	0,24	0,06	0,11	2,02	0,03	562	531	6	44	Cáqueza		bs- ST	
	Prefloración	0,36	0,15	0,21	0,12	3,75	0,07	366	401	16	24	Soatá		bs- MB	
	Prefloración	0,21	0,22	0,05	0,07	2,24	0,03	175	100	6	12	Soatá		bs- T	
	Prefloración	0,21	0,22	0,05	0,07	2,24	0,03	175	100	6	12	Palmira	Valle	bs- T	
	Prefloración	0,20	0,20	0,10	0,07	2,36	0,03	265	250	5	17	Palmira	Valle	bs- T	
	TAIWAN	Prefloración lluvia	0,43	0,22	0,06	0,15	4,37	0,01	150	25	4	15	Huila		bms- T
	TAIWAN	Prefloración sequía	0,26	0,25	0,15	0,12	2,31	0,01	216	16	4	14	Huila		bms- T
KING GRASS	Prefloración lluvia	0,52	0,18	0,08	0,10	3,31	0,01	178	16	4	19	Huila		bms- T	
KING GRASS	Prefloración lluvia	0,26	0,22	0,05	0,06	3,30	0,01	184	16	5	23	Huila		bms- T	
KING GRASS	Prefloración sequía	0,29	0,22	0,10	0,11	1,46	0,01	109	19	4	12	Huila		bms- T	

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural	
		%							p.p.m.					
<b><u>Pueraria phaseoloides</u></b>														
<b>(Kudzú)</b>														
	Floración	1,40	0,25	0,26	0,14	1,55	0,03	325	305	14	26	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	1,95	0,24	0,31	0,12	1,48	0,02	136	468	19	34	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	1,18	0,30	0,11	0,10	1,45	0,03	103	444	18	22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	1,67	0,25	0,29	0,11	1,38	0,02	116	200	13	34	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	1,66	0,10	0,29	0,13	1,37	0,01	118	146	13	17	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	1,44	0,31	0,10	0,14	2,25	0,03	437	718	19	40	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	1,15	0,20	0,22	0,09	6,50	0,02	450	750	10	20	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	0,75	0,20	0,26	0,10	2,99	0,04	300	150	13	24	Monteria	Turipaná	bs-T
	Floración	0,84	0,25	0,10	0,07	1,62	0,01	181	119	14	18	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	1,27	0,32	0,41	0,08	1,75	0,04	425	325	13	24	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración sequia	1,22	0,31	0,22	0,09	1,75	0,03	206	281	12	28	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	0,60	0,19	0,26	0,10	0,69	0,04	577	115	14	22	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Floración	0,26	0,21	0,17	0,10	1,46	0,04	190	400	15	40	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	Prefloración	1,16	0,21	0,16	0,06	1,53	0,10	225	875	10	14	Villavicencio	La Libertad	bh-T
<b><u>Sacharum officinarum</u></b>														
<b>(Caña de azúcar)</b>														
	100 días planta entera	0,20	0,26	0,29	0,16	1,71	0,10	150	16	4	13	Palmira	Valle	bs-T
	120 días planta entera	0,24	0,26	0,25	0,10	2,50	0,11	250	25	4	14	Palmira	Valle	bs-T
	130 días tallos	0,10	0,26	0,29	0,16	4,50	0,09	300	25	12	31	Palmira	Valle	bs-T
	130 días cogollos	0,13	0,23	0,19	0,09	3,75	0,06	200	25	4	16	Palmira	Valle	bs-T
	130 días hojas	0,31	0,16	0,33	0,10	1,51	0,10	225	50	5	8	Palmira	Valle	bs-T
<b><u>Sorghum vulgare</u></b>														
<b>(Sorgo forrajero)</b>														
	Prefloración	0,78	0,14	0,36	0,08	2,40	0,04	375	25	7	37	Puerto Salgar		bs-T
	Prefloración	0,98	0,34	0,15	0,09	3,00	0,03	344	81	13	51	Villavicencio	La Libertad	bh-T
	90 días	0,16	0,24	0,26	0,06	1,73	0,04	273	15	7	39	Villavicencio	La Libertad	bh-T

ALIMENTO DE BARRERAS Y LEGUMINOSAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA  
 FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	ANÁLISIS QUÍMICO										PROCEDENCIA	Región Natural	
		Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn			
<u>Stylosanthes capitata</u> (Stylo)	Prefloración	1,16	0,020	0,030	0,11	1,14	0,02	340	230	11	18	Villavicencio	Libertad	bh-T
	Prefloración	1,60	0,07	0,038	0,07	1,28	0,02	172	110	7	9	Villavicencio	Libertad	bh-T
<u>Sabana- Grama Nativa</u> (Sañana)	60 días	0,45	0,17	0,10	0,10	0,38	0,07	275	300	7	3	Villavicencio	Libertad	bh-T
	30 días	0,11	0,05	0,11	0,08	0,65	0,04	682	140	5	37	Villavicencio	Libertad	bh-T
	Bajos	0,17	0,06	0,11	0,06	0,31	0,05	372	177	12	20	Villavicencio	Libertad	bh-T
<u>Trifolium repens- Pitau</u> (Trébol blanco)	45 días	1,13	0,37	0,31	0,14	2,86	0,77	275	150	12	34	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<u>Trifolium pratense</u> (Trébol rojo)	45 días	1,01	0,29	0,45	0,11	2,99	0,24	200	125	18	45	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
<u>Triticum sativum X Secale</u> cereal (Triticale)	90 días	0,29	0,14	0,11	0,10	4,10	0,06	17	52	10	29	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	90 días	0,35	0,19	0,14	0,10	1,51	0,08	10	32	2	18	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	100 días	0,12	0,17	0,10	0,10	1,12	0,07	102	30	8	13	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	100 días	0,12	0,19	0,09	0,09	1,07	0,07	52	40	5	15	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	110 días	0,41	0,19	0,15	0,09	1,14	0,02	110	50	7	20	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	120 días	0,17	0,09	0,07	0,08	1,71	0,06	435	15	6	11	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB
	130 días	0,17	0,16	0,17	0,10	1,46	0,04	190	40	4	24	Mosquera	Tibaitatá	bs-MB

33

FLUCTUACIONES MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

NOMBRE CIENTIFICO	Estado de Desarrollo	Ca	P	Mg	S	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	PROCEDENCIA	Región Natural
		%						p.p.m					
Zea mays (Maíz)	Ensilaje	0,23	0,25	0,06	0,09	2,36	0,04	200	100	7	17	Cáqueza	bs-ST
	Ensilaje	0,26	0,21	0,11	0,10	1,50	0,03	800	325	7	24	Villavicencio	La Libertad bh-T
	Follaje 608	0,31	0,15	0,18	0,14	1,81	0,02	300	650	5	14	Antioquia	bmh-ST
	100 días tallos	0,11	0,11	0,21	0,08	1,89	0,06	200	112	4	16	Palmira	bs-T
	100 días planta completa	0,19	0,30	0,22	0,08	1,77	0,08	268	100	8	25	Palmira	bs-T
	100 días hojas	0,38	0,26	0,26	0,10	1,00	0,11	550	125	7	14	Palmira	bs-T

APENDICE 1. Cálculo de digestibilidad de la materia seca y energía digestible del pasto braquiaria (Brachiaria decumbens) utilizando las ecuaciones de predicción de la Tabla 1.

$$(DVIVMS) \text{ Ya} = 106,88 + 1,187 (\text{PC}\%) - 0,835 (\text{FDN } \%) + 0,671 (\text{FDA}) + 1,230 (\text{Celulosa } \%) - 1,413 (\text{Lignina } \%)$$

$$(\text{ED Mcal/kg}) \text{ Yb} = 2,851 + 0,077 (\text{PC}\%) - 0,0313 (\text{FDA}\%) - 0,0219 (\text{Lig}\%)$$

Se entiende que los valores de PC; FDN; FDA; Celulosa y Lignina se deben obtener del análisis directo en un laboratorio acreditado.

Para este ejemplo se usará los valores de braquiaria de la página y a la edad de 60 días de rebrote.

$$\text{Ya} = 106,88 + 1,187 (4,50) - 0,835 (73,60) - 0,671 (35,57) + 1,230 (33,12) - 1,413 (6,1)$$

$$= 106,88 + 5,3415 - 61,456 - 23,867 + 40,737 - 8,613$$

$$= 152,962 - 93,936$$

$$= 59,02\% \text{ DVIVMS; el medido fue de } 55,79\%$$

$$\text{Yb} = 2,851 + 0,077 (4,5) - 0,0313 (35,57) - 0,0219 (6,1)$$

$$= 2,851 + 0,346 - 1,113 - 0,133$$

$$= 3,197 - 1,246$$

$$= 1,95 \text{ Mcal/kg MS de ED y el medido } 1,94 \text{ Mcal/kg}$$

APENDICE 2. NOMBRE CIENTIFICO Y NOMBRES DE LAS ESPECIES  
FORRAJERAS ESTUDIADAS.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES
<u>Andropogon gayanus</u>	Andropogon, Carimagua - 1
<u>Avena sativa</u>	Avena forrajera
<u>Axonopus scoparius</u>	Imperial
<u>Axonopus micay</u>	Micay
<u>Axonopus purpusii</u>	Guaratara
<u>Brachiaria humidicola</u>	Braquiaria- Braquiaria dulce
<u>Brachiaria brizantha</u>	Braquiaria
<u>Brachiaria decumbens</u>	Braquiaria, Braquiaria amarga
<u>Brachiaria mutica</u>	Pará, admirable
<u>Brachiaria ruziziensis</u>	Braquiaria
<u>Brachiaria dictyoneura</u>	Braquiaria
<u>Brachiaria radicans</u>	Tanner
<u>Bromus catharticus</u>	Rescate
<u>Bohemeria nivea</u>	Ramio
<u>Cynodon dactylon</u>	Argentina
<u>Cynodon nlemfuensis</u>	Estrella
<u>Coix lacryma- jobi</u>	Trigo Amazónico, Lágrimas de San Pedro
<u>Chloris gayana</u>	Rhodes
<u>Desmodium ovalifolium</u>	Desmodium
<u>Dactylis glomerata</u>	Orchero, Azul, Azul Orchero
<u>Dichanthium aristatum</u>	Angleton

Continuación Apéndice 2.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES
<u>Dichanthium annulatum</u>	Climacuna
<u>Digitaria decumbens</u>	Pangola
<u>Echinochloa polystachia</u>	Aleman
<u>Festuca arundinacea</u>	Festuca alta
<u>Holcus lanatus</u>	Falsa poa
<u>Hyparrhenia rufa</u>	Puntero- Yaragua , Uribe
<u>Lolium multiflorum</u>	Raigras aubade, Aubade, Italiano, Tetralend 444
<u>Lolium hybridum</u>	Raigras Tetrelite, Tetrelite
<u>L. multiflorum X L.perenne</u>	Raigras ariki, Ariki
<u>L. perenne X L. multiflorum</u>	Raigras manawa, Manawa
<u>Leersia hexandra</u>	Lambedora
<u>Melinis minutiflora</u>	Gordura- chopin
<u>Medicago sativa</u>	Alfalfa
<u>Panicum maximun</u>	Guinea, India
<u>Paspalum dilatatum</u>	Dallis comun
<u>Paspalum fasciculatum</u>	Gramalote
<u>Paspalum notatum</u>	Gramma Trenza
<u>Paspalum conjugatum</u>	Pata de gallina

Continuación Apéndice 2

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES
<u>Panicum versicolor</u>	Pasto blanco
<u>Pueraria phaseoloides</u>	Kudzú, Kudzú tropical
<u>Pennisetum purpureum</u>	Elefante, Taiwan, King grass
<u>Pennisetum clandestinum</u>	Kikuyo, Kikuy, Cucuyo
<u>Saccharum officinarum</u>	Caña de azúcar
<u>Sorghum vulgare</u>	Sorgo forrajero
<u>Stylosanthes capitata</u>	Stylo, Estylosantes, Capica
<u>Sabana nativa</u>	Sabana
<u>Trachypogon vestitus</u>	Paja llanera
<u>Trifolium repens</u>	Trébol blanco
<u>Trifolium pratense</u>	Trébol rojo
<u>Triticum sativum X Secale cereale</u>	Triticalc
<u>Zea mays</u>	Maíz

## CONCLUSIONES

- El contenido nutricional de los forrajes puede variar dentro de la misma especie dependiendo del tipo de suelo y manejo a que se les someta.
- Los pastos tropicales manejados adecuadamente pueden presentar valores aceptables de principios nutritivos y minerales.
- La información de la digestibilidad de la materia seca y las energías digestible y metabolizable se pueden calcular con buena confiabilidad utilizando ecuaciones generadas en el país y presentada en este documento.
- El conocimiento de una zona ganadera (según sus características ecológicas) y las prácticas de manejo de una especie forrajera puede facilitar el uso correcto de la presente tabla.
- Las ecuaciones presentadas no son ni pueden ser el sustituto de las medidas directas de los valores nutritivos, solo es recomendable utilizarlos cuando hay posibilidad de obtenerlos directamente.

## RESUMEN

Se recolectaron muestras de forrajes de tierra fría y cálida de las diferentes regiones ganaderas del país, procurando que fueran de praderas bajo pastoreo.

Las muestras se analizaron para los diferentes principios nutritivos (proteína cruda, digestibilidad de la materia seca, constituyentes de la pared celular, macro y micro elementos minerales) y se calcularon la energía digestible y metabolizable.

Los valores obtenidos muestran que la calidad de los pastos y forrajes puede variar grandemente entre especies de tierra fría y cálida como también dentro de la misma especie, dependiendo de la edad de rebrote y las prácticas de manejo (fertilización, riego etc).

Las ecuaciones de predicción de digestibilidad de la materia seca y energía digestible y metabolizable son aproximaciones y nunca un reemplazo de las medidas directamente.

Tabla 10. PORCENTAJE Y DISPONIBILIDAD BIOLÓGICA DE ELEMENTOS MINERALES EN COMPUESTOS COMUNMENTE USADOS EN SUPLEMENTOS MINERALES

Elemento	Compuesto Base	% del Elemento en el Compuesto	Disponibilidad Biológica
Calcio	harina de hueso cocida	29.0 (23-37)	alta
	roca fosfática defluorinada	29.2 (19.9-35.7)	intermedia
	carbonato de calcio	40.0	intermedia
	fosfato blando	18.0	baja
	piedra caliza molida	38.5	intermedia
	piedra caliza dolomítica	22.3	intermedia
	fosfato monocálcico	16.2	alta
	fosfato tricálcico	31.0-34.0	
	fosfato dicálcico	23.3	alta
	fuentes de heno		baja
Cobalto	carbonato de cobalto	46.0-55.0	pruebas críticas
	sulfato de cobalto	21.0	no hechas sino
	cloruro de cobalto	24.7	compuesto efectivo
Cobre	sulfato cúprico	25.0	alta
	carbonato cúprico	53.0	intermedia
	cloruro de cúprico	37.2	alta
	óxido cúprico	80.0	baja
	nitrate cúprico	33.9	intermedia
Yodo	yodato de calcio	63.5	disponible pero
	dihidro yoduro de etileno diamina	80.0	inestable
	yoduro de potasio, estabilizado	69.0	alta
	pentacalcio ortoperiodate		
Hierro	óxido ferroso	46.0-60.0	no disponible
	sulfato ferroso	20.0-30.0	alta
	carbonato ferroso	36.0-42.0	baja
Magnesio	carbonato de magnesio	21.0-28.0	alta
	cloruro de magnesio	12.0	alta
	óxido de magnesio	54.0-60.0	alta
	sulfato de magnesio	9.8-17.0	
	sulfato de potasio y magnesio	11.0	alta
Manganeso	sulfato de manganeso	27.0	alta
	óxido de manganeso	52.0-62.0	alta
Fósforo	roca fosfática defluorinada	13.3 (8.7-21.0)	intermedia
	fosfato cálcico	18.6-21.0	alta
	fosfato dicálcico	18.5	intermedia
	fosfato tricálcico	18.0	
	ácido fosfórico	23.0-25.0	alta
	fosfato de sodio	21.0-25.0	alta
	fosfato de potasio	22.8	
	fosfato blando	9.0	baja
	harina de hueso cocida	12.6 (8-18)	alta
Potasio	cloruro de potasio	50.0	alta
	sulfato de potasio	41.0	alta
	sulfato de potasio y magnesio	18.0	alta
Selenio	selenata de sodio	40.0	alta
	selenita de sodio	45.6	alta
Azufre	sulfato de calcio (yeso)	12.0-20.1	baja
	sulfato de potasio	28.0	alta
	sulfato de potasio y magnesio	22.0	alta
	sulfato de sodio	10.0	intermedia
	sulfato de sodio anhidrido	22.0	
	flores de azufre	96.0	baja
Zinc	carbonato de zinc	52.0	alta
	cloruro de zinc	48.0	intermedia
	sulfato de zinc	22.0-36.0	alta
	óxido de zinc	46.0-73.0	alta

## ELEMENTOS MINERALES EN NUTRICION ANIMAL

NIVELES RECOMENDADOS			
Macroelementos		Microelementos	
Elemento	%	Elemento	ppm.
calcio	0,48	hierro	100
fósforo	0,37	cobre	10
magnesio	0,28	zinc	60
potasio	0,29	manganeso	60
sodio	0,27	cobalto	0,5
azufre	0,14	iodo	0,5
		selenio	0,3
		molibdeno	1

### DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS MINERALES DE DIFERENTES FUENTES INORGANICAS.

SALES INORGANICAS	ELEMENTOS MINERALES.						
	Ca	P	Mg	S	Fe	Cu	Zn
carbonatos	100		43			72	80
harina hueso	138	95					0
cloruro	132						60
fosfato mono	145	100					
fosfato bi	125	97					
fosfato desfluri	100	69					
sulfato	100		57	56	100		80
super fosfato trip		89					
oxido			51		82	76	50
roca dolomitica			27				
azufre elemental				27			
metionina				70			
cloruro - oso					94		
cloruro - ico					26		
sulfato - oso						00	
sulfato - ico						100	
yoduro						72	

TABLE 1 Daily Nutrient Requirements of Dairy Cattle—Continued

Body Weight (kg)	Breed Size, Ago (wk)	Daily Gain (g)	Feed DM (kg)	Feed Energy					Total Crude Protein (g)	Minerals		Vitamins	
				NE <sub>m</sub> (Mcal)	NE <sub>g</sub> (Mcal)	ME (Mcal)	DE (Mcal)	TDN (kg)		Ca (g)	P (g)	A (1,000 IU)	D (IU)
1100	—	—	14.10	16.91	—	28.84	34.83	7.90	1169	36	27	47	—
1200	—	—	15.05	18.05	—	30.77	37.17	8.43	1244	39	29	51	—
1300	—	—	15.08	19.17	—	32.67	39.46	8.95	1316	41	31	55	—
1400	—	—	16.88	20.27	—	34.49	41.66	9.45	1386	43	33	59	—

\* Breed size: S for small breeds (e.g., Jersey); L is for large breeds (e.g., Holstein).

\* Ago in weeks indicates probable age of S or L animals when they reach the weight indicated.

TABLE 2 Daily Nutrient Requirements of Lactating and Pregnant Cows

Body Weight (kg)	Feed Energy				Total Crude Protein (g)	Calcium (g)	Phosphorus (g)	Vitamin A (1,000 IU)
	NE <sub>l</sub> (Mcal)	ME (Mcal)	DE (Mcal)	TDN (kg)				
<i>Maintenance of Mature Lactating Cows*</i>								
350	6.47	10.76	12.54	2.85	341	14	11	27
400	7.16	11.90	13.86	3.15	373	15	13	30
450	7.82	12.99	15.14	3.44	403	17	14	34
500	8.46	14.06	16.39	3.72	432	18	15	38
550	9.09	15.11	17.60	4.00	461	20	16	42
600	9.70	16.12	18.79	4.27	489	21	17	46
650	10.30	17.12	19.95	4.53	515	22	18	50
700	10.89	18.10	21.09	4.79	542	24	19	53
750	11.47	19.06	22.21	5.04	567	25	20	57
800	12.03	20.01	23.32	5.29	592	27	21	61
<i>Maintenance Plus Last 2 Months of Gestation of Mature Dry Cows</i>								
350	8.42	14.00	16.26	3.71	642	23	16	27
400	9.30	15.47	17.98	4.10	702	26	18	30
450	10.16	16.90	19.64	4.47	763	29	20	34
500	11.00	18.29	21.25	4.84	821	31	22	38
550	11.81	19.65	22.83	5.20	877	34	24	42
600	12.61	20.97	24.37	5.55	931	37	26	46
650	13.39	22.27	25.87	5.90	984	39	28	50
700	14.15	23.54	27.35	6.23	1035	42	30	53
750	14.90	24.79	28.81	6.56	1086	45	32	57
800	15.64	26.02	30.24	6.89	1136	47	34	61
<i>Milk Production—Nutrients Per Kg Milk of Different Fat Percentages</i>								
(% Fat)								
2.5	0.59	0.90	1.15	0.260	72	2.40	1.65	
3.0	0.64	1.07	1.24	0.282	77	2.50	1.70	
3.5	0.69	1.16	1.34	0.301	82	2.60	1.75	
4.0	0.74	1.24	1.44	0.326	87	2.70	1.80	
4.5	0.78	1.31	1.52	0.344	92	2.80	1.85	
5.0	0.83	1.39	1.61	0.365	98	2.90	1.90	
5.5	0.88	1.48	1.71	0.387	103	3.00	2.00	
6.0	0.93	1.56	1.81	0.410	108	3.10	2.05	
<i>Body Weight Change During Lactation—Nutrients Per Kg Weight Change</i>								
Weight loss	-4.02	-8.25	-0.55	-2.17	-320			
Weight gain	5.12	8.55	0.96	2.26	500			

\* To allow for growth of young lactating cows, increase the maintenance allowances for all nutrients except vitamin A by 20 percent during the first lactation and 10 percent during the second lactation.

**Tabla 1. EFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON SAL Y MEZCLA MINERAL EN HEMBRAS DE UN HATO DE CRIA EN PRADERAS DE PASTO NATIVO**

Clase de animal y parámetros reproductivos	Suplementación		Aumento debido a uso de minerales (%)
	Sal	Mezcla mineral	
<b>NOVILLAS</b>			
Peso a los 3 meses (Kg.)	67	78	16
Peso a los 9 meses (Kg.)	117	147	26
Peso a los 18 meses (Kg.)	150	175	17
<b>VACAS</b>			
Peso al servicio (Kg.)	292	316	8
Peso al parto (Kg.)	335	369	10
Peso al destete (Kg.)	272	305	12
<b>FERTILIDAD DE LAS VACAS</b>			
Concepción (por palpación) (%)	69,5	76,8	11
Abortos (%)	9,3	0,4	9,6
Tasa natalidad (%)	59,4	76,4	29

Fuente: Paladines, O.; D. Leal. 1979.

**Tabla 2. CONTENIDO DE MINERALES EN GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS TROPICALES Y TEMPLADAS**

ESPECIE*	Elementos mayores %						Elementos menores ppm					
	Ca	P	Mg	K	Na	S	Fe	Mn	Cu	Zn	Se	Mo
<b>Gramíneas</b>												
Nativo	0,32	0,13	0,25	2,5	0,03	0,08	574	231	9	21	1	3
Dichanthium aristatum Angleton	0,38	0,22	0,17	3,1	0,04	0,04	360	90	3	17	—	2
Brachiaria decumbens Braquiaria	0,28	0,20	0,15	2,4	0,03	0,07	500	36	5	15	—	3
Andropogon gayanus Carimagua I	0,49	0,18	0,26	2,7	0,02	0,06	423	436	10	16	2	5
Digitaria decumbens Pangoia	0,42	0,10	0,27	1,6	0,02	0,02	300	250	5	19	—	—
Panicum maximum Guinea	0,65	0,21	0,26	2,1	0,01	0,02	350	116	9	28	—	—
Hyparrhenia rufa Puntero	0,58	0,22	0,25	2,6	0,01	0,10	196	103	3	36	—	—
Leersia hexandra Lambadora	0,45	0,18	0,21	1,7	0,02	0,07	167	98	6	56	—	—
Pennisetum purpureum Elefante	0,90	0,14	0,58	1,9	0,01	0,10	690	376	9	25	1	2
Pennisetum clandestinum Kikuyo	0,92	0,33	0,21	3,7	0,03	0,06	344	266	8	42	—	—
L. multiflorum x L. perenne Manawa	1,02	0,39	0,34	4,8	0,02	0,13	406	109	6	37	—	—
Lolium hybridum Tetrelite	0,82	0,48	0,31	4,7	0,04	0,12	222	169	11	49	—	—
Cynodon nlemfuensis Estrella	0,81	0,28	0,33	3,3	0,03	0,14	209	225	7	16	—	—
Echinochloa polystachya Alemán	0,74	0,44	0,25	3,7	0,01	0,11	208	171	8	34	—	—
Lolium multiflorum Aobade	1,37	0,40	0,45	4,8	0,01	0,10	766	197	9	31	—	—
<b>Leguminosas</b>												
Kudzu Pueraria phaseoloides	0,85	0,21	0,14	1,8	0,01	0,21	231	450	14	24	—	—
Alfalfa Medicago sativa	1,24	0,49	0,21	2,8	0,05	0,14	425	137	14	34	—	—
Caupí Vigna sinensis	1,81	0,38	0,38	2,6	0,02	0,12	217	524	20	54	—	—

\* Promedio de varias zonas ganaderas del país.

# Nutrient Requirements of Dairy Cattle

TABLE 3 Recommended Nutrient Content of Rations for Dairy Cattle

Nutrients (Concentration in the Feed Dry Matter)	Lactating Cow Rations					Nonlactating Cattle Rations					Maximum Concentra- tions (All Classes)	
	Cow Wt (kg)	Daily Milk Yields (kg)				Dry Pregnant Cows	Mature Bulls	Growing Heifers and Bulls	Calf Starter Concen- trate Mix	Calf Milk Replacer		
		≤400	< 8	8-13	13-18							>18
	500	<11	11-17	17-23	>23							
	600	<14	14-21	21-29	>29							
	≥700	<18	18-26	26-35	>35							
Ration No.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Max.		
Crude Protein, %	13.0	14.0	15.0	16.0	11.0	8.5	12.0	16.0	22.0	—		
Energy												
NE <sub>h</sub> , Mcal/kg	1.42	1.52	1.62	1.72	1.35	—	—	—	—	—		
NE <sub>m</sub> , Mcal/kg	—	—	—	—	—	1.20	1.26	1.90	2.40	—		
NE <sub>g</sub> , Mcal/kg	—	—	—	—	—	—	0.60	1.20	1.55	—		
ME, Mcal/kg	2.36	2.53	2.71	2.80	2.23	2.01	2.23	3.12	3.78	—		
DE, Mcal/kg	2.78	2.95	3.13	3.31	2.65	2.47	2.65	3.53	4.10	—		
TDN, %	63	67	71	75	60	56	60	80	95	—		
Crude Fiber, %	17	17	17	17*	17	15	15	—	—	—		
Acid Detergent Fiber, %	21	21	21	21	21	19	19	—	—	—		
Ether Extract, %	2	2	2	2	2	2	2	2	10	—		
Minerals <sup>b</sup>												
Calcium, %	0.43	0.48	0.54	0.60	0.37	0.24	0.40	0.60	0.70	—		
Phosphorus, %	0.31	0.34	0.38	0.40	0.26	0.18	0.26	0.42	0.50	—		
Magnesium, % <sup>c</sup>	0.20	0.20	0.20	0.20	0.16	0.16	0.16	0.07	0.07	—		
Potassium, %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	—		
Sodium, %	0.18	0.18	0.18	0.18	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	—		
Sodium chloride, % <sup>d</sup>	0.46	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	5		
Sulfur, % <sup>d</sup>	0.20	0.20	0.20	0.20	0.17	0.11	0.16	0.21	0.20	0.35		
Iron, ppm <sup>e,f</sup>	50	50	50	50	50	50	50	100	100	1,000		
Cobalt, ppm	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	10		
Copper, ppm <sup>e,f</sup>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	80		
Manganese, ppm <sup>d</sup>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	1,000		
Zinc, ppm <sup>e,f</sup>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	500		
Iodine, ppm <sup>g</sup>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	0.25	0.25	0.25	50		
Molybdenum, ppm <sup>h</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6		
Selenium, ppm	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	5		
Fluorine, ppm <sup>i</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30		
Vitamins <sup>b</sup>												
Vit A, IU/kg	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	2,200	2,200	3,800	—		
Vit D, IU/kg	300	300	300	300	300	300	300	300	600	—		
Vit E, ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	300	—		

\* It is difficult to formulate high-energy rations with a minimum of 17 percent crude fiber. However, fat percentage depression may occur when rations with less than 17 percent crude fiber or 21 percent ADF are fed to lactating cows.

<sup>b</sup> The mineral values presented in this table are intended as guidelines for use of professionals in ration formulation. Because of many factors affecting such values, they are not intended and should not be used as a legal or regulatory base.

<sup>c</sup> Under conditions conducive to grass tetany (see text), should be increased to 0.25 or higher.

<sup>d</sup> The maximum safe levels for many of the mineral elements are not well defined; estimates given here, especially for sulfur, sodium chloride, iron, copper, zinc, and manganese, are based on very limited data; safe levels may be substantially affected by specific feeding conditions.

<sup>e</sup> The maximum safe level of supplemental iron in some forms is materially lower than 1,000 ppm. As little as 400 ppm added iron as ferrous sulfate has reduced weight gains (Standish *et al.*, 1980).

<sup>f</sup> High copper may increase the susceptibility of milk to oxidized flavor (see text).

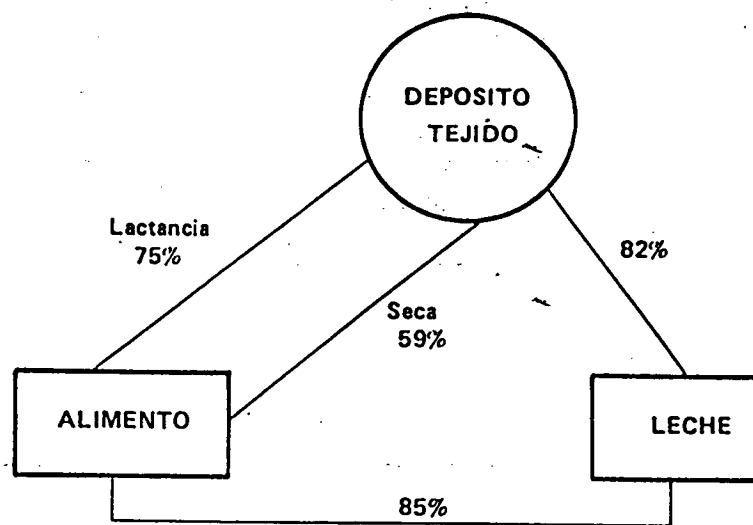
<sup>g</sup> Maximum safe level of zinc for mature dairy cattle is 1,000 ppm.

<sup>h</sup> If diet contains as much as 25 percent strongly gossypic feed on dry basis, iodine provided should be increased two times or more.

<sup>i</sup> If diet contains sufficient copper, dairy cattle tolerate substantially more than 6 ppm molybdenum (see text).

<sup>j</sup> Maximum safe level of fluorine for growing heifers and bulls is lower than for other dairy cattle. Somewhat higher levels are tolerated when the fluorine is from less-available sources such as phosphates (see text). Minimum requirement for molybdenum and fluorine not yet established.

<sup>k</sup> The following minimum quantities of B-complex vitamins are suggested per unit of milk replacer: niacin, 2.6 ppm; pantothenic acid, 13 ppm; riboflavin, 6.5 ppm; pyridoxine, 6.5 ppm; thiamine, 6.5 ppm; folic acid, 0.5 ppm; biotin, 0.1 ppm; vitamin B<sub>12</sub>, 0.07 ppm; choline, 0.26 percent. It appears that adequate amounts of these vitamins are furnished when calves have functional rumens (usually at 6 weeks of age) by a combination of rumen synthesis and natural feedstuffs.



Lactancia:  $.75 \times .82 = .62$   
 Seca:  $.59 \times .82 = .48$   
 Moe *et al*, 1971.

FIGURA 9. Eficiencia del almacenamiento y movilización de energía en tejido corporal en vacas lecheras.

Tabla 5. REQUERIMIENTOS DE CALCIO Y FOSFORO PARA VACAS LECHERAS EN LACTACION<sup>a</sup>

Como Por Ciento de la Ración

	<u>Raciones para Vacas en Lactación</u>							
	<u>Vaca, peso, kg</u>	<u>Rendimientos Diarios de Leche, kg</u>						
	<400	<8	8-13	13-18	>18			
	500	<11	11-17	17-23	>23	Vacas	Novillas	
	600	<14	14-21	21-29	>29	Gestantes	y Toros en	
	>700	<18	18-26	26-35	>35	<u>Secas</u>	<u>Maduros</u>	<u>Crecimiento</u>
Calcio, %		0.43	0.48	0.54	0.60	0.37	0.24	0.40
Fósforo, %		0.31	0.34	0.38	0.40	0.26	0.18	0.26

<sup>a</sup>NRC (1978).

Basado en los requerimientos diarios.

Calcio

Las necesidades de mantenimiento de Ca es 1.6 g/100 kg de peso corporal. Los requerimientos de lactación son de 2.7 de Ca por kg de leche. Esto está basado en que un kg de leche contiene un promedio de 1.23 kg de Ca. La disponibilidad del Ca se estima que es un 45%.

Fósforo

Las necesidades de mantenimiento de P son de 1.6 g/100 kg de peso corporal. Los requerimientos de lactación son de 1.8 g de P por kg de leche. Esto está basado en que un kg de leche contiene un promedio de 1.00 g de P. La disponibilidad del P se estima en un 55%.

Tabla 2. LOS REQUERIMIENTOS SUGERIDOS DE MINERALES Y TOXICIDADES PARA RUMIANTES (BASE SECA)

Elementos Requeridos	Ganado Vacuno de Carne <sup>a</sup>		Vacas Lecheras en Lactación <sup>b</sup>		Ganado Ovino <sup>c</sup>		Ganado Caprino <sup>d,f</sup>	
	Valor Sugerido	Rango	Valor Sugerido	Rango	Valor Sugerido	Rango	Valor Sugerido	Rango
<b>Macroelementos</b>								
Calcio, %	(Tabla 4)	-----	(Tabla 5)	0.43-0.60	-----	0.21-0.52	-----	-----
Fósforo, %	(Tabla 4)	-----	(Tabla 5)	0.31-0.40	-----	0.16-0.37	-----	-----
Magnesio, %	0.10	.05-.25	0.20	-----	-----	0.04-0.08	-----	-----
Potasio, %	0.65	.5-.7	0.80	0.80-1.20	0.50	-----	-----	0.5-0.8
Sodio, %	0.08	.06-.10	0.18	-----	-----	0.04-0.1	-----	-----
Azufre, %	0.10	.08-.15	0.2	-----	-----	0.14-0.26	-----	0.16-0.32
<b>Microelementos</b>								
Cobalto, ppm	0.10	.07-.11	0.1	-----	0.1	-----	0.1	-----
Cobre, ppm	8.0	4-10	10.0	-----	5.0	-----	-----	-----
Yodo, ppm	0.50	.2-2.0	0.5	-----	-----	0.1-0.8	-----	-----
Hierro, ppm	20.0	10-50	50	-----	-----	30-50	-----	-----
Manganeso, ppm	20.0	10-40	40	-----	-----	20-40	>5.5	-----
Molibdeno, ppm	0.01	-----	-----	-----	>0.5	-----	-----	-----
Selenio, ppm	0.20	.05-.30	0.1	-----	0.1	-----	-----	-----
Zinc, ppm	30.0	20-40	40	-----	-----	35-50	>10.0	-----
<b>Elementos Tóxicos<sup>e</sup></b>								
Cobre, ppm	115		80		8-25		?	
Flúor, ppm	30-100		30		60-200		?	
Molibdeno, ppm	6		6		5-20		?	
Selenio, ppm	5		5		>2.0		?	
Zinc, ppm	500		500		1000		1000	

Al enunciar un rango debemos reconocer que los requerimientos de la mayoría de minerales son afectados por una variedad de factores relacionados a la dieta y al animal.

<sup>a</sup>NRC (1984), <sup>b</sup>NRC (1978), <sup>c</sup>NRC (1975), <sup>d</sup>NRC (1981), <sup>e</sup>NRC (1980).

<sup>f</sup>Los requerimientos minerales del ganado caprino no se han estudiado en detalle. El ganado caprino lechero en lactación tiene requerimientos similares al ganado vacuno lechero. El resto del ganado caprino tiene requerimientos minerales similares al ganado ovino (Haenlin, 1980).

Tabla 4. REQUERIMIENTOS DE CALCIO Y FOSFORO PARA EL GANADO VACUNO<sup>a</sup>

Peso kg	Ganancia diaria kg	Mínimo diario MS kg	Calcio		Fósforo	
			Diaria g	En dieta %	Diaria g	En dieta %
En crecimiento - terneros en fase de acabado y ganado vacuno de un año cumplido						
200	0.0	3.5	15	0.18	9	0.16
200	0.5	5.8	19	0.24	11	0.22
200	1.0	4.9	31	0.47	15	0.37
300	0.0	4.7	16	0.18	12	0.18
300	0.5	6.2	20	0.22	14	0.20
300	1.0	7.6	29	0.27	16	0.23
Ganado vacuno de un año cumplido - último tercio de gestación						
350	0.4	7.3	20	0.27	15	0.21
400	0.4	8.0	22	0.28	16	0.20
Vacas mamando terneros, capacidad de ordeño promedio, primeros 3-4 meses después del parto, 5.0 kg leche/día						
350	0.0	7.7	23	0.30	18	0.23
450	0.0	9.2	20	0.28	21	0.23
Vacas criando terneros, capacidad de ordeño superior, primeros 3-4 meses después del parto, 10 kg leche/día						
350	0.0	6.8	36	0.53	24	0.36
450	0.0	9.0	39	0.43	26	0.29

<sup>a</sup>NRC (1976).

#### Prevención y Control

Las deficiencias de Ca y P pueden ser prevenidas o superadas con el tratamiento directo del animal a través de una suplementación en la dieta o en el agua, o indirectamente por el tratamiento de los suelos con abono en donde el pasto a ser consumido crece.

La selección del procedimiento de suplementación depende de las condiciones. En el apacentamiento con una deficiencia de P, el método directo es preferido porque el uso de fertilizantes fosfatados con lleva costos altos de transporte y aplicación, y la productividad vegetal es usualmente limitada por el clima y los problemas del suelo. En áreas climáticamente favorecidas y de trabajo intensivo, aplicaciones fosfatadas están diseñadas principalmente para incrementar los rendimientos del pastizal, también incrementan las concentraciones de P. En condiciones de pastoreo extensivo donde las aplicaciones de fertilizantes son antieconómicos, como en muchas áreas de América Latina, Asia y Africa, la provisión directa de P adicional puede ser obtenido dosificando a los animales a intervalos regulares con fosfatos minerales, o

## VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES

El valor nutritivo de los forrajes para rumiantes se puede medir por su eficiencia potencial para crecimiento y producción de carne, leche o lana; su calidad se considera buena si:

- Posee los nutrientes esenciales disponibles en proporciones adecuadas.
- Tiene digestibilidad adecuada.
- Es palatable es decir gustosa o agradable para el animal.
- Si la disponibilidad no es un factor limitante.

El forraje se puede evaluar mediante análisis de Laboratorio, o por intermedio del animal. En el Laboratorio se analiza la composición química del forraje. y se puede determinar la digestibilidad in-vivo o in-vitro ya sea para todo el alimento o para cada uno de los componentes de éste.

Se puede estimar el consumo del alimento ya sea bajo consumo en confinamiento o pastoreo. Por el método de TILLEY y TERRY según el cual se fermenta el forraje en forma anaeróbica con líquido del rumen, seguido por una digestión con pepsina ácida.

Una de las mayores inquietudes del ganadero consiste en "conocer la calidad" del forraje producido por cada una de las especies utilizadas. Al final de la descripción de cada especie se incluye la información recolectada, en la cual se utilizan las siguientes abreviaturas:

MS:	Materia Seca (%)
PB:	Proteína Bruta (%)
FB:	Fibra Bruta (%)
EE:	Extracto Etéreo (grasa bruta) (%)
ELN:	Extracto Libre de Nitrógeno
ED:	Energía digerible (K cal/Kg)
DVIVMS:	Digestibilidad Verdadera in vitro de la Materia seca.
FDA:	Fibra en Detergente Acido
PC:	Proteína cruda
ENL:	Energía neta de lactancia
FC:	Fibra cruda
PS:	Proteína soluble
FDN:	Fibra en detergente neutro
CS:	Carbohidratos solubles

Para las arbóreas la tabla de valor nutritivo hace referencia al análisis de la parte comestible por el animal (hojas).

Mcal: Megacalorías : (1.000 Kilocalorías).



# Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

CRECED SUR HUILA

## SALES MINERALIZADAS PARA GANADO VACUNO

J.T. GALLO, O. PATIÑO y J. PINEDA

Se denomina sal mineralizada a una mezcla de minerales que el animal necesita para vivir y producir, la cual se suministra por separado para complementar su alimentación porque el animal no los alcanza a consumir en cantidad suficiente en los pastos y alimentos de su dieta.

Los minerales que deben suministrarse son los siguientes:

Sodio, cloro, fósforo, calcio y yodo. El sodio y el cloro son los componentes de la sal común o sal de cocina.

Las funciones de estos minerales en el organismo son: Formar huesos, facilitar la digestión y absorción de los alimentos, mantener la fertilidad y ayudar en los procesos de reproducción y desarrollo del feto.

En la práctica es más difícil llenar los requerimientos de fósforo, elemento en el cual se hace especial énfasis en esta hoja.

## síntomas de deficiencia

Cuando los animales no consumen suficientes cantidades de estos minerales se presenta retardo en el crecimiento, deformaciones y fracturas en los huesos, baja fertilidad y, principalmente, un bajo porcentaje de becerros nacidos y destetados. Es también muy común que el animal coma palos y piedras

## requerimientos

Las necesidades diarias de calcio y fósforo del ganado son las siguientes:

Clase de ganado	Necesidades diarias Gramos	
	Fósforo	Calcio
Animales de un año en pastoreo	10	13
Animales de 300 kilogramos de peso en engorde	15	21
Animales de 400 kilogramos en engorde	24	26
Vacas con cría y gestantes en pastoreo	23	30
Ganado de leche para mantenimiento de peso: Novillas a partir de los ocho meses de edad y vacas adultas	14	15
Para producción, por kilogramo de leche	1,6	2,2

Generalmente el animal no alcanza a obtener en los pastos y alimentos que consume esta cantidad que necesita. La cantidad de fósforo y calcio que el animal debe obtener de la sal mineralizada dependerá de la calidad y cantidad de pasto que consuma. Los pastos de buena calidad contienen más alto nivel de minerales, son más gustosos, y por lo tanto son consumidos en mayor cantidad por el animal, aumentando así el consumo total de minerales.

## consumo de minerales

La cantidad de minerales que necesita el animal cada día no es fija. Está determinada por su tamaño, tipo de producción (leche, carne, etc.) y fase de la misma producción.

Una vaca de leche necesitará más minerales en la fase de lactancia de mayor producción. Estos factores hacen que el animal varíe el consumo de sal mineralizada.

El contenido de minerales del suelo influye sobre el contenido de éstos en los pastos. Los pastos producidos en suelos pobres en fósforo contienen bajo nivel de fósforo.

Si el animal tiene a disposición continua la sal, es capaz de regular la cantidad que debe consumir de acuerdo a sus necesidades.

En el caso de suministro simultáneo de sal y mezcla mineral, los consumos promedios obtenidos en Colombia han sido los siguientes:

El consumo en Ganado de Engorde en Pastoreo	Gramos por día	
	Sal	Mezcla Mineral
Tibaitatá (Sabana de Bogotá)	37	34
Armero (Tolima)	41	4
La Libertad (Meta)	40	32
Llanos Orientales	41	50
Turipaná (Córdoba)	15	9

El consumo en Ganado de Leche es el siguiente:

Novillas	35
Vacas en Producción	100

## nivel de fósforo en los pastos

El contenido de fósforo en los pastos en Colombia es el siguiente:

Gramíneas	Fósforo % de la materia seca*
Pangola	0.15 — 0.28
Puntero	0.10 — 0.22
Imperial	0.08 — 0.09
Micay	0.14
Festuca alta	0.27
Gordura	0.10
Guinea	0.11 — 0.17
Orchero	0.34
Paja	0.04 — 0.09 <sup>C</sup>
Kikuyo	0.30
Leguminosas	
Fríjol terciopelo	0.12 — 0.18
Kudzú	0.39
Fríjol Jacinto	0.24 — 0.36

\* 100 kilos de pasto fresco contienen en promedio 20 kilogramos de materia seca.

Se considera como buen contenido de fósforo en los pastos un nivel de 0.30 — 0.44 por ciento. La mayoría de nuestros pastos está por debajo de este nivel.

# cantidad de minerales consumidos en los pastos

Un novillo de 300 kilogramos puede consumir 35 kilogramos de buen pasto. Por lo tanto la cantidad de fósforo consumida es la siguiente:

35 kilogramos de pasto fresco X 20 por ciento de materia seca = 7 kilogramos de materia seca.

7 (kilogramos de pasto seco) X 0.15 por ciento (contenido de P en pasto) = 10.5 gramos de fósforo consumidos en el pasto.

40 gramos (consumo de sal mineralizada) X 6 por ciento (fósforo en la sal) = 2.4 gramos de fósforo consumidos en la sal mineralizada.

Total fósforo consumido por día 12.9 gramos.  
Requerimiento 15.0 gramos.

Un bajo consumo de pasto o sal mineralizada puede impedir que el animal llene los requerimientos de minerales.

En Colombia el 90 por ciento de los suelos son deficientes en calcio y fósforo. A esto se debe que los pastos colombianos sean bajos en fósforo y por lo tanto los animales se beneficien notablemente del suministro de una buena sal mineralizada.

Una de las zonas donde las deficiencias minerales constituyen el primer factor limitante para la reproducción y crecimiento son los Llanos Orientales. Allí el ICA ha obtenido los siguientes resultados mediante la utilización de sales mineralizadas y mejoramiento del manejo.

	Sin sal	Con sal permanente Mejor Manejo
Porcentaje de terneros nacidos	40	62
Porcentaje de mortalidad desde el nacimiento hasta el destete, por ciento	25	5
Porcentaje de vacas muy flacas, por ciento	30	15

En un hato de 1.000 vacas esto representa una producción de 270 terneros más al destete.

De acuerdo con estos estudios la sal mineralizada debe contener 6 por ciento de fósforo como mínimo para que el animal consuma suficiente cantidad de este elemento.

El contenido de calcio no debe ser más de 2.5 veces superior al del fósforo. Ejemplo: Si la sal mineralizada contiene 6 por ciento de fósforo el contenido de calcio no debe ser superior al 15 por ciento (6 X 2.5 = 15).

Las cantidades exageradas de calcio dificultan la absorción de fósforo, causan mayor eliminación del mismo fósforo y por lo tanto agravan las deficiencias. Cuando los animales tienen sal permanentemente a disposición, no hay riesgos de intoxicación o de que el animal consuma cantidades exageradas que aumenten el costo.

Cuando los animales dejan de recibir sal por mucho tiempo y de un momento a otro se les pone sal a disposición, sí hay peligro de intoxicación.

Aunque el costo de la sal por kilogramo sea aparentemente alto, la inversión total es poca, por lo tanto es plenamente justificable. Un animal en un período de ceba de seis meses consume aproximadamente siete kilogramos de sal. Una vaca consume 12 kilogramos en un año. Las vacas lecheras consumen más.

## recomendaciones

- Suministre permanentemente sal a sus animales.
- Use una sal mineralizada que contenga seis por ciento de fósforo como mínimo.
- No mezcle la sal mineralizada con sal común. Con esta mezcla el animal no alcanza a consumir las cantidades necesarias de calcio y fósforo. Es preferible poner a disposición del animal dos saladeros: Uno con sal común y otro con sal mineralizada.

## mezclas recomendadas

En zonas muy deficientes en fósforo, se recomienda usar una mezcla de dos partes de harina de huesos y una parte de sal yodada.

En las zonas menos deficientes se recomienda usar una mezcla de una parte de sal yodada y una parte de harina de huesos. Esta mezcla da un nivel de seis por ciento de fósforo.

En suelos muy pobres o deficientes en otros minerales se recomienda agregar un kilo de la siguiente premezcla por cada 15 kilos de sal mineralizada.

	Gramos
Sulfato de Cobre	19.5
Sulfato de Hierro	74.7
Oxido de Zinc	12.4
Sulfato de Manganeso	30.9
Sulfato de Cobalto	2.4
Yoduro de Potasio	0.7
Salvado de Trigo	859.4
	1000.0

Si sospecha que la sal mineralizada que usted usa no es adecuada, envíe una muestra al Laboratorio de Nutrición Animal del ICA. Apartado Aéreo 7984 Bogotá, donde le harán un análisis gratis y le darán recomendaciones.

CONSIDERACIONES SOBRE REGIONALIZACION DE LA SUPLE-  
MENTACION MINERAL EN EL  
PIEDEMONTÉ LLANERO \*

Eugoberto Huertas, R. \*\*  
Foción González H.

Notorios avances ha generado la investigación sobre deficiencias, excesos y toxicidad de minerales para ganado bovino, en los últimos 10 años en Colombia. Se han regionalizado los estudios, con el fin de obtener información más precisa sobre niveles minerales en el forraje, requerimientos y necesidades de suplementación mineral.

Investigación realizada en el Piedemonte Llanero ha indicado que minerales como el fósforo y el sodio son deficiencia, mientras que el hierro y el molibdeno están en exceso, y otros como el manganeso y potasio son aportados normalmente por el pasto.

Esto ha permitido establecer pruebas biológicas con animales en fase de cría, levante y ceba, suplementados solamente con mezclas minerales específicas. Los resultados son favorables, en términos de producción y económicos, para la suplementación mineral regionalizada.

Sin embargo, se requiere ampliar la cobertura de estas investigaciones y sectorizar más los estudios en una región tan extensa como los 18 millones de hectáreas que abarca los Llanos Orientales de Colombia. Por otra parte, la tendencia ha sido la de corregir faltantes y no se han considerado los excesos minerales, los cuales pueden ser tan perjudiciales como las deficiencias, debido a las interacciones minerales y a la sensibilidad tóxica de algunos elementos, como selenio y flúor.

\* Contribución del Programa Ganado de Carne, División de Bovinos, del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

\*\* Médicos Veterinarios y Zootecnistas, M.S. Programa de Ganados de Carne, Centro Regional de Investigación la Libertad.

## MINERALES ESENCIALES PARA EL GANADO

<u>Macrominerales</u>		<u>Microminerales</u>		<u>Otros (*)</u>	
Calcio:	Ca	Hierro:	Fe	Arsénico:	As
Fósforo:	P	Cobre:	Cu	Cromo:	Cr
Azufre:	S	Zinc:	Zn	Flúor:	F
Magnesio:	Mg	Cobalto:	Co	Níquel:	Ni
Potasio:	K	Molibdeno:	Mo	Silicio:	Si
Sodio:	Na	Manganeso:	Mn	Estaño:	Sn
Cloro:	Cl	Yodo:	I	Vanadio:	V
		Selenio:	Se		

### CALCIO (Ca) - FOSFORO (P)

- Componen el 71% de los minerales del cuerpo. El 91% del Ca y el de P se encuentra en huesos y dientes, en un 80%.
- El P es esencial en la actividad reproductiva y metabolismo del rumen. Mejor relación dietética Ca - P: entre 1:1 y 2:1.
- Concentraciones altas de Fe y Al en el suelo acentúan deficiencia de P. En piedemonte los niveles de Fe y Al son altos.
- La maduración del pasto reduce al nivel de P disponible.

### AZUFRE (S)

- Esencial en síntesis de proteína y de las vitaminas Tiamina y Biotina. Componente Básico de cartílagos, tendones y huesos.
- Mejora gustocidad de algunos forrajes y contribuye a contra reestar selenosis. Cuando se suplementa úrea aumentan necesidades de S.
- \* No se les ha encontrado significancia práctica como esenciales. Pequeños excesos generalmente causan intoxicaciones graves o mortales.
- Excesos de S producen dolor abdominal, diarrea, aliento sulfuroso.

### MAGNESIO (Mg)

- El 70% se deposita en los huesos.
- La tetania hipomagnésica se presenta aún con niveles normales en el pasto. Poco se presenta en ganadería de carne. Las formas óxido, cloruro y sulfato de Mg son eficientes vía oral para prevenir tetania. También sulfato de Mg al 25% subcutáneo o lactato de Mg intravenoso.
- Niveles altos de Ca y P reducen la absorción de Mg.

### POTASIO (K)

- Constituyente esencial de fluidos orgánicos. Relacionado con Na-Ca-Mg. Excesos de K pueden inducir tetania hipomagnésica.

- Excitación, diarrea y fiebre promueven pérdidas de K. La posibilidad de deficiencia aumenta con alimentación concentrada o con úrea.

#### COBALTO (Co)

- Esencial en síntesis rumial de la vitamina B 12. Su deficiencia no tiene signos clínicos definidos, los cuales se manifiestan en casos agudos. Animales decaídos que se recuperan con suplementación de Co o inyecciones de vitaminas B 12 sirven de referencia para diagnosticar deficiencias regionales.
- Cuando se requiere suplementar, la mezcla mineral debe tener mínimo 0.002% de cobalto.

#### COBRE (Cu)

- Esencial en metabolismo de la sangre y huesos. Interrelacionado con Mo, S, Fe y proteínas. Sus requerimientos varían con estas interacciones.
- Frecuente deficiencia en pastoreo en Colombia. Signos clínicos de deficiencia: diarrea y aspereza y decoloración del pelo. Pérdida de pelo en anillo acubar. Muerte repentina por esfuerzo o excitación.

#### MOLIBDENO (Mo)

- No se conocen deficiencias en Colombia. Pequeños excesos son sensibles a toxicidad. Su mayor efecto se debe a su interacción con Cu, pues exceso de Mo reduce la absorción intestinal de Cu.
- Los signos clínicos de toxicidad por Mo son similares a la deficiencia de Cu. La toxicidad se corrige con aumento de Cu en la sal. Cuando es aguda se debe preferir la inyección del Cu.

#### HIERRO (Fe)

- No se han reportado deficiencias en los Llanos y pocas veces en Colombia.
- Las anemias se relacionan más con deficiencias de Cu y Zn que con Fe.
- En casos aislados de falta de hierro en bovinos, se debe preferir el tratamiento individual.

#### MANGANESO (Mn)

- Son escasas las deficiencias en Colombia. Esencial en actividad reproductiva, en osificación y sistema nervioso. Deficiencia de Mn causa proceso degenerativo del sistema reproductivo y ataxia.

#### ZINC (Zn)

- Con tendencia deficiente en Colombia. Signos característicos de deficiencia en Zn son alopecia y agrietamiento de la piel.
- Esencial en metabolismo de ácidos nucleicos y proteínas.

- Deficiencias agudas afectan la fertilidad de toros y vacas.

#### YODO (I)

- No es frecuente su deficiencia en nuestro ganado. Si se presenta es más por la acción de bociógenos que por bajos niveles en el pasto. La torta de soya puede influir en la deficiencia de yodo.
- Su deficiencia se presenta en áreas definidas, con signos clínicos claros: boció en adultos, natimortos con boció, fallas en el ciclo estral de la vaca y en la libido del toro. Se previene fácilmente con sales yodadas y otras formas de yoduros.

#### SELENIO (Se)

- En la Región Andina de Colombia los niveles varían de normales a tóxicos y en las llanuras de normal a tendencia deficiente.
- En deficiencia distrofia muscular, "músculo blanco", anomalía reproductiva, muerte embrionaria y retención placentaria. El Se tiene funciones similares a la Vitamina E.
- Pequeños excesos son sensibles a toxicidad, caracterizada por pelo áspero, crecimiento anormal de cuernos y pezuñas, ceguera, dolor, crujir de dientes. En caballos también pérdida de pelo de la crin y de la cola.
- Adiciones de As, S y Cu, reducen la toxicidad por selenio, ayudados con cambios en la dieta y manejo de animales.

#### SODIO (Na) Y CLORO (Cl) - SAL BLANCA

- Deficiencia amplia en Colombia, excepto algunas áreas de las costas marinas y regiones saliníferas.
- Su deficiencia es reconocible por la ansiedad del animal al olerla y lamer el sudor de otros animales.

#### SITUACION EN EL PIEDEMONTE

Los trabajos sobre suplementación mineral del ganado realizados en el Piedemonte llanero en la década de 1960 y en las altillanuras en la década de 1970, han sido ampliamente favorables al suministro de mezclas minerales, respecto al de sal blanca solamente o a la no suplementación. Esto motivó incrementos en la utilización de mezclas minerales. Sin embargo, la investigación sobre necesidades minerales del ganado ha continuado su proceso en los Llanos Orientales y, para el caso de la región del Piedemonte Llanero, el ICA inició el estudio sobre la regionalización de deficiencias, excesos y / o toxicidades minerales del ganado en esta región, a finales de la década de 1970 y principios de 1980, con el objetivo de hacer más eficiente el suministro de minerales, mediante un mejor conocimiento de la situación mineral del piedemonte.

Los análisis de suelo, agua, forraje, heces, sangre, hígado y huesos determinaron que los minerales con marcada deficiencia son Fósforo, cobre, azufre, y sodio. Los minerales zinc, cobalto y calcio en algunas áreas y épocas del año tienden a la deficiencia.

El hierro y molibdeno se encuentran en exceso.

Para verificar estos resultados determinados por el análisis de muestras en laboratorios, en 1980 se estableció una prueba biológica con bovino de cría en pastoreo, suplementado así:

GRUPO 1: Suplementado con la "mezcla mineral específica", con 6% de P:

Sal Blanca:	62.0%
Fosfato Bicálico:	33.5
Azufre:	3.0
Sulfato de Cobre:	1.0
Sulfato de Zinc:	0.5
	<u>100.0%</u>

Esta mezcla aporta los minerales Na, P, S, Cu, Ca, y Zn.

GRUPO 2: Suplementado con una "mezcla mineral generalizada", con 6% de P.

La suplementación se inició con 36 novillas posdestete en pastoreo de braquiaria, 18 por grupo y terminó a los 6 años cuando todas cumplieron su tercer parto. Se registró información sobre desarrollo corporal, inicio de la pubertad, primera concepción, natalidad e intervalo entre partos, comportamiento de las crías, consumo y costo de la mezcla mineral, entre otros factores. Como los resultados de las dos mezclas fueron comparativamente eficientes en cuanto a desarrollo corporal y actividad reproductiva, se sugiere la necesidad de suministrar mezclas minerales específicas acordes a las deficiencias de cada región, inclusive de cada finca.

Además los resultados de dicha prueba biológica indican que, para cría del ganado en pastos mejorados del Piedemonte Llancro, es suficiente un aporte no mayor al 6% de fósforo es el mineral más costoso de la mezcla mineral, la investigación actual está orientada a definir cuál es el nivel de fósforo más adecuado para suplementar.

En 1985 se inició en el Centro Regional de Investigación la Libertad un estudio sobre niveles de suplementación de fósforo en levante y ceba de novillos en pastoreo. Se establecieron 3 niveles de fósforo en la mezcla mineral: 0% P, 3% P y 6% P. La mezcla básica fue la denominada "mezcla específica, indicada en el estudio de la fase de la cría, con 6% de fósforo. Para obtener los niveles 0% y 3% de fósforo, la fuente de fósforo se sustituyó en cantidad equivalente por un material inerte. También se tuvo un tratamiento con 6% de fósforo en mezcla mineral generalizada.

	GRUPO 1 <u>6% P</u>	GRUPO 2 <u>3% P</u>	GRUPO 3 <u>0% P</u>	GRUPO 4 <u>6% P</u>
Sal blanca	63.5	63,5	63,5	en mezcla
Fosfato bicálico	32.0Kg	16.0Kg	0.0Kg	mineral
Azufre	3.0Kg	3.0Kg	3.0Kg	genera-
Sulfato de Cu	1.0Kg	1.0Kg	1.0Kg	lizada.
Sulfato de Zn	0.5Kg	0.5Kg	0,5Kg	
Aserrín	<u>0.0Kg</u>	<u>16.0Kg</u>	<u>32.0Kg</u>	
	100 Kg	100 Kg	100 Kg	100 Kg

El análisis de resultados en ceba de bovinos no muestra diferencia entre grupos (niveles de P), sobre las ganancias de peso y consumo de la mezcla mineral. Esto sugiere que cuando los animales son criados y levantados con mezclas minerales que contengan fósforo suplen las necesidades de este mineral a partir del pasto en la fase de ceba en el Piedemonte Llanero.

Desde el punto de vista económico el resultado es aún más positivo, ya que las fuentes de fósforo son costosas y como tal requieren suministro apropiado.

Los resultados preliminares en la fase de levante insinúan que el P aportado por el pasto no suple todas las exigencias del animal en esta fase. La investigación que se encuentra en proceso dará algunas definiciones al respecto.

En síntesis, se presenta un avance para regionalizar la suplementación mineral acorde a la situación del Piedemonte Llanero. La investigación continúa en una etapa más avanzada, tratando de determinar niveles de suplementación adecuados para cada mineral, particularmente de los ya establecidos como deficitarios.

Por otra parte, un ideal consiste en que el propio ganadero confirme la situación general expuesta para la región, pues se pueden presentar microregiones de condiciones particulares, que requirieran de ajuste, y nada mejor para el ganado y el ganadero que estos aspectos sean orientados por una asistencia técnica integral.

TABLA 3. Rangos de Concentración de Minerales en Forrajes Requeridos por el Ganado en Pastoreo

Concentración Requerida en Base Seca*	% de Deficiencia	
	Llanos Orientales	Piedemonte Llanero
Calcio	0.18 - 0.60 %	60%
Fósforo	0.18 - 0.43 %	95%
Magnesio	0.04 - 0.18 %	-
Potasio	0.60 - 0.80 %	-
Sodio	0.10 %	95%
Hierro	10 - 100 ppm	-
Cobalto	0.05 - 0.10 ppm	30%
Cobre	4 - 10 ppm	95%
Zinc	10 - 50 ppm	40%
Molibdeno	hasta 0.01	-
Manganeso	20 - 40 ppm	-
Azufre	0.1 - 0.32 %	80%
Selenio	0.2 - ppm	50%
Yodo	0.05 - 0.8 ppm	-

**TABLA 4. Muestreo para Determinar Estados y Niveles Minerales**

Elementos	Muestra
Ca y P	Hueso - Forraje - Suero Sanguíneo
S	Suero sanguíneo - lactato en suero- forraje
Mg	Orina - suero sanguíneo - forraje
K	Forraje - suero sanguíneo
Na	Saliva - signos clínicos
Cu	Hígado - forraje - sangre
Fe	Sangre - forraje
Mn y Mo	Hígado - forraje
Zn	Hígado - forraje
Se	Suelo - forraje - agua - signos clínicos- hígado
I	Signos clínicos - bocígenos - leche

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1979. Tropical Pastures Annual Report. CIAT. Cali, Colombia, pp. 85 - 101
2. Huertas, R.H.; Laredo, M.A.; Manzur, J.; Ceballos D.E. 1980 Efecto del Cobre, Fósforo y Calcio en ganancias de peso del ganado en pastoreo. Revista ICA. XV (4)
3. Instituto Colombiano Agropecuario. 1976 - 1977. Informe Anual. Programa Nacional de Nutrición Animal. Bogotá.
4. Leddosoeko, S. 1979. Mineral supplementation of grazing beef cattle in eastern plains of Colombia. University of Florida. Animal Sci. Department Ph.D. Dissertation. Florida. 207 p.
5. Martínez, G.C.; Laredo, M.A. 1983. Efecto del Fósforo, cobre y zinc en las ganancias de peso y reproducción de hembra blanco orejinegro (BON). Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 4(3-4): 129 - 141.
6. McDowell, L.R.; colaboradores. 1984. Minerales para Rumiantes en pastoreo en Regiones Tropicales. Universidad de Florida. Gainesville.
7. Mullenax, Ch. H. 1979. Análisis integrado de factores nutricionales ambientales que pueden actuar como agentes etiológicos de las enfermedades de mayor índice en bovinos en los Llanos Orientales de Colombia. Informe preliminar, suplementación mineral en ganado. Seminario, Asociación Colombiana de Producción Animal. ACOPA. Bogotá (Mimeografiado).