

PRODUCCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DE CUATRO PASTURAS SUBTROPICALES ADAPTADAS AL ESTE DEL CHACO

O. Balbuena* F.
Gándara* R.
Duarte*

RESUMEN

El área de jurisdicción de la EEA Colonia Benítez, representa el 17 % de la superficie del Chaco, y posee el 40% de la ganadería vacuna de la Provincia. Los animales dependen casi exclusivamente de los pastizales naturales para su alimentación. El ensayo se desarrolló en la EEA Col. Benítez, (27° 25' Lat.S.; 58° 56' Long.W., 54 M. S.N.M.) en el AEH 3, y se estudiaron cuatro pasturas: Pangóla (*Digitaria decumbens*), estrella (*Cynodon nlemfuensis*) setaria (*Setaria sphacelata*) Cv. Kazungula y dicantio (*Dicantium aristatum*) ecotipo erecto, de 9 ha de superficie cada una.

Objetivos

Evaluar el crecimiento anual y estacional de vacunos que pastorean praderas de pangóla (P), estrella (E), setaria (S) y dicantio (D) y estudiar la productividad y estabilidad de éstas bajo pastoreo continuo con carga animal baja a media.

Materiales y métodos

A partir del otoño de 1990, las pasturas implantadas el otoño anterior se pastorearon en forma continua hasta el otoño de 1993, totalizando tres periodos: P1« 1990/91, de 327 días; P2« 1991/92, de 357 días y P3* 1992/93, de 364 días. La carga animal

fue 1,66 destetes/ha/año. Al iniciar cada período los animales se reemplazaban. Los animales cruce cebú x británico, se pesaron cada 45 días sin desbaste previo y recibieron antiparasitario, vacunas usuales y mezcla mineral *ad-libitum*.

En las pasturas se realizó estimación de la disponibilidad de MS estacional (n*20/pastura, unidad de muestreo de 0,25 m²) y producción de forraje en jaulas de exclusión (n«4/pastura, de 1 m² c/u) cada 45 días. En gabinete se separó el material cortado en: especie verde, material muerto y otras especies. Las fracciones fueron pesadas y secadas en estufa hasta peso constante. Las muestras de jaulas y otras recolectadas dos veces por año (hand plucking) fueron analizadas para proteína bruta, minerales y fibra.

El experimento fue exploratorio, sin repetición, tomándose a los animales como repetición, para el análisis estadístico de la ganancia de peso vivo (modelo*período, pastura y la interacción entre ambos).

Las variables relacionadas con las pasturas tienen carácter descriptivo.

Resultados y discusión

La disponibilidad de MS total (t MS/ha) inicial (otoño de 1990) y final (otoño de 1993) fue: 5,5 y 2,1; 9,0 y 1,4; 5,3 y 2,3; 6,8 y 2,3 para P, S, E y D, respectivamente. La contribución de especie verde se mantuvo en D y disminuyó en las otras tres pasturas.

* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
E.E.A. Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

La producción de MS total (t MS/ha/año) y relación especie verde/total, promedio de los tres períodos fue: 8,8 y 0,54; 6,4 y 0,59; 6,9 y 0,42; 5,8 y 0,56 para P, S, E y D respectivamente. Las muestras de E y en menor medida las de D, fueron deficientes en sodio. La ganancia de peso vivo (g/an/d) per período fue: 471 (a); 382 (b) y 380 (b) para P1, P2 y P3 respectivamente, y por pastura: 452 (a); 417 (b); 397 (be) y 387 (c), para P, S, E y D respectivamente ($P < 0,05$). La producción media de peso vivo (kg/ha) fue 252; 232; 221 y 208 para P; S; E y D, respectivamente.

Se evidenció estacionalidad en la producción forrajera y en la ganancia de PV (g/an/d), la cual en promedio fue: 365, 82, 571 y 571 para otoño, invierno, primavera y verano respectivamente. El deterioro evidenciado en las pasturas sugiere la importancia de realizar estudios sobre utilización de estas pasturas (carga, fertilización, etc.).

Palabras Claves:

Pasturas subtropicales, dicantío, pangóla, setaria, estrella.

Key words:

Subtropical pastures, *Dicantium aristatum*, Pangóla, Setaria, Stargrass.

INTRODUCCIÓN

El área de jurisdicción de la EEA Colonia Benítez, representa el 17 % de la superficie del Chaco, y posee el 40% de la ganadería vacuna de la Provincia. Los animales dependen casi exclusivamente de los pastizales naturales para su alimentación. El ensayo se desarrolló en la EEA Colonia Benítez, (27° 25' Lat.S.; 58° 56' Long.W., 54 M S.N.M.) en el AEH 3, y se estudiaron cuatro pasturas: Pangóla (*Digitaria decumbens*), estrella (*Cynodon nlemfuensis*), setaria (*Setaria sphacelata*) Cv. Kazungula y dicantío (*Dicantium aristatum*) CV. El Formoseño, de 9 ha de superficie cada una.

OBJETIVO

Evaluar el crecimiento estacional y anual de vacunos que pastorean praderas de pasturas cultivadas adaptadas a la zona y estudiar la productividad de éstas bajo pastoreo a carga animal baja a media.

MATERIALES Y MÉTODOS

A partir del otoño de 1990 las pasturas implantadas en el otoño anterior se pastorearon en forma continua con una carga equivalente a 1,1 EV/ha/año o de 1,66 destetes/ha/año.

Se reemplazaron todos los animales en el otoño de 1991 y 1992, totalizando tres períodos de pastoreo:

P1= 1990/91, de 327 das;

P2= 1991/92 de 357 días y

P3= 1992/93 de 364 días.

En ningún caso las pasturas estuvieron sin animales a partir del otoño de 1990.

Los animales cruza cebú x británico, fueron asignados por fenotipo y origen a cada una de las pasturas para conseguir en cada una de ellas similar heterogeneidad.

Los animales recibieron tratamientos contra parásitos internos y externos cada vez que se estimó necesario (aproximadamente cuatro veces por período) y vacunas comunes (aftosa, carbunco). Recibieron suplemento mineral (sal, harina de hueso y microelementos) en batea y en forma continua.

Las mediciones sobre las pasturas fueron las siguientes:

- Disponibilidad: cada 90 días, con unidad de muestreo de 0,25 m², (n=20/pastura). Los manchones salinos (blanquiales) fueron muestreados por separados (n = 5).

- Jaulas de exclusión (1 m²): cada 45 días, (n = 5 por pastura), una de ellas en blanquial. En cada muestreo las jaulas fueron cambiadas de lugar, previo corte de emparejamiento.

En cada muestreo, el material fue cortado y llevado a gabinete donde fue separado manualmente en: especie verde, material muerto, inclusiones (otras sp). Las muestras fueron pesadas y secadas en estufa de circulación forzada, hasta peso constante para estimar cantidad de MS de las diferentes fracciones.

Dos veces por período se tomaron muestras de forraje disponible (hand plucking) para análisis químico de proteína, sodio, fósforo, potasio y microelementos.

El material cortado en jaula (un pool por pastura y por fecha), al igual que el mencionado en el párrafo anterior, se remitió al laboratorio de la EEA Mercedes para análisis químico de minerales y componentes de pared y contenido celular (Van Soest).

Los animales se pesaron cada 45 días aproximadamente, sin desbaste previo.

El experimento fue exploratorio, sin repetición de potreros, tomándose a los animales como repetición para el análisis estadístico de las variables ganancia de peso vivo.

Las variables relacionadas con las pasturas, tienen carácter descriptivo y se presentan los datos sin las muestras del "blanquizar" por ser u ocupar un área de poca significancia en cada potrero (10% aproximadamente). Con las ganancias diarias totales y estacionales, se realizó un análisis de la varianza, utilizando en el modelo: Período, pastura y la interacción entre ambos. Se utilizó el procedimiento GLM del programa SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1, se resumen los datos meteorológicos relevantes. El invierno del P1, fue más riguroso que el de los otros dos. Las lluvias de febrero a abril, fueron escasas previo al P2 y al final del P3. Estas lluvias influyen en el crecimiento de las pasturas de fin de verano y otoño.

En los cuadros 2 y 3 y la figura 1a, se presenta información relevante sobre disponibilidad de forraje. Se observa una disminución de la disponibilidad de forraje total

y de especie verde (excepto para especie verde: dicantio en otoño/90 y 93, y estrella y dicantio en P1 a P3). Cabe aclarar que la disponibilidad de forraje en otoño/93, pudo verse afectada negativamente por la escases de lluvias de fin de verano.

En la figura 1b se observa la escasa participación de la especie verde en el forraje total ofrecido en invierno.

En la figuras 2a y 2b, se observa que la menor producción de forraje total y del aporte de la especie se registró en invierno. Se evidenció una mayortendencia a estacionalidad en el crecimiento de dicantio.

En el cuadro 4, se detallan las medias de tasa de producción de forraje por período. En general tendió a caer el aporte de especie verde a medida que transcurrió el pastoreo.

La ganancia diaria por períodos fue mayor en P1 que en P2 y P3 (cuadro 5). Este resultado es coincidente con otras evaluaciones de pasturas subtropicales perennes y es consistente con la mayor disponibilidad de forraje del P1.

En el cuadro 6, se aprecia una mayor producción de peso vivo por animal en pangóla. Los datos de ganancia diaria son similares a los comunicados por Royo Pallares y col. (1987) para pangóla a igual carga animal.

Las producciones secundarias obtenidas en setaria y estrella también se asemejan a los informados por la EEA Mercedes (INTA, 1990) y Corrientes (INTA, 1992). La producción del dicantio fue inferior a la comunicada por González García (Citado por Royo Pallares, 1985) de la EEA El Colorado.

En los cuadros 7 y 8 se detallan las ganancias por animal y por hectárea, respectivamente, por período y pastura. Las ganancias individuales promedio, 131 a 158 kg/an/año se consideran importantes, especialmente considerando la carga animal utilizada (aproximadamente el doble que la que se utiliza en campos naturales de la zona, en los que se obtienen ganancias de 80 a 100 kg an/año). Las ganancias de PV individuales obtenidas permitirían realizar una buena recría de las vaquillas de reposición, las que tendrían peso de entore antes de su segundo invierno.

Cuadro 1. Datos o condiciones del tiempo tres períodos de evaluación.

VARIABLE	PERIODOS		
	1	2	3
Lluvia total	1.460	1.410	1.358
Lluvia May.-Set.	316	384	327
Lluvia Oct.-Abr.	1.144	1.026	1.058
Tem.media May.-Set.	15,5	17,4	16,5
Tem.media Oct.-Abr.	24,5	23,6	23,9
Nº.Heladas agronómic.	33	19	18
Nº.Días Tem.mín.10°C	71	62	71
Lluvias febrero-abril previo al período	764	220	488 (a)

(a) Lluvia febrero-abril de 1993 » 263 mm.

Cuadro 2. Disponibilidad de Materia Seca Total y de FV de las Especies cultivadas por Período y Pastura.

PASTURA	PERIODOS					
	1		2		3	
	MS-T (t/ha)	ESP-V (%)	MS-T (t/ha)	ESP-V (%)	MS-T (t/ha)	ESP-V (%)
Pangola	3,1 a	31 d	1,7 b	35 d	1,9 b	23 e
Setaria	3,9 a	32 d	1,9 b	38 d	1,3 c	29 e
Estrella	3,1 a	32 d	2,1 b	39 e	2,0 b	33 d
Dicantio	3,6 a	27 d	2,3 b	42 e	2,1 b	39 e

MS-T = Materia Seca Total.

ESP-V = % MS de especie verde en MS-T.

a,b,c = Letras diferentes dentro de pasturas indica diferencia (P<0,05) en MS-T.

d,e ?= Letras diferentes dentro de pasturas indica diferencia (P<0,05) en ESP-V.

Cuadro 3. Disponibilidad de Forraje inicial y final, por pastura.

PASTURA	PERIODOS			
	OTOÑO/90		OTOÑO/93	
	MS-T (t/ha)	ESP-V (%)	MS-T (t/ha)	ESP-V (%)
Pangola	5,5 a	50 c	2,1 b	22 d
Setaria	9,0 a	73 c	1,4 b	30 d
Estrella	5,3 a	42 c	2,3 b	34 d
Dicantio	6,8 a	59 c	2,3 b	48 c

MS-T * Materia Seca Total.

ESP-V - % MS de especie verde en MS-T,

a,b * Letras diferentes dentro de pasturas indica diferencia (P<0,05)
 en MS-T. d,e - Letras diferentes dentro de pasturas indica
 diferencia (P<0,05)
 en ESP-V.

Figura 1a. Disponibilidad de MS total por estación y pastura.

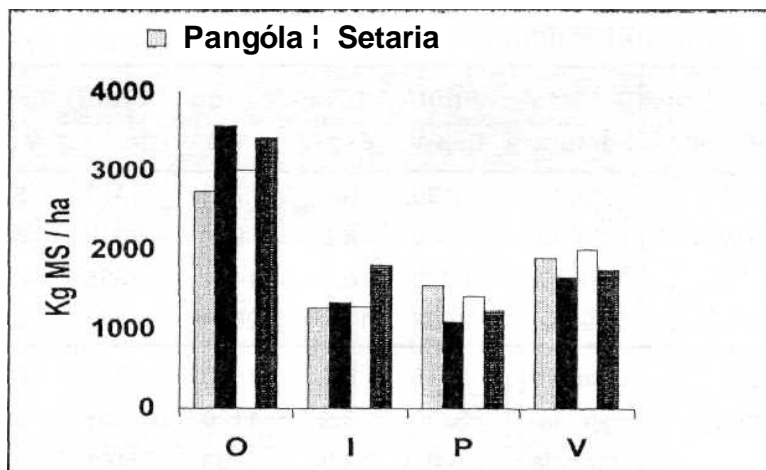


Figura 1b. Porcentaje de especie en la MS disponible, por estación.

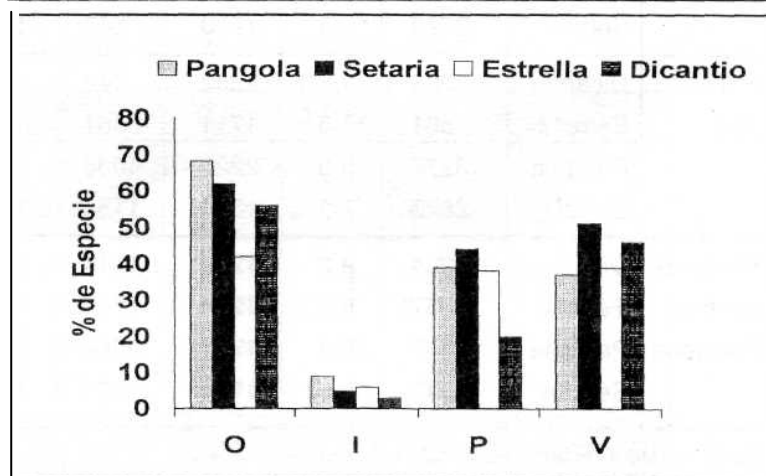


Figura 2a. Producción de forraje total por estación y pastura.

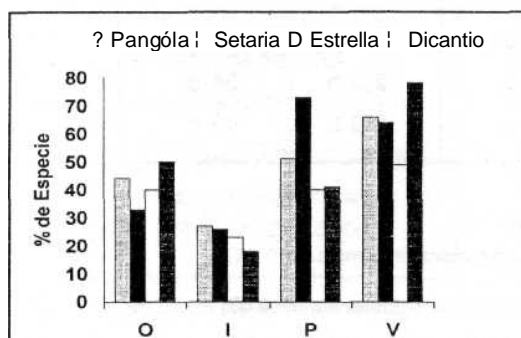
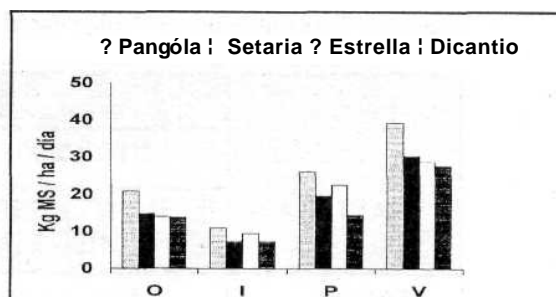


Figura 2b. Porcentaje de especie en la MS producida por estación.

Cuadro 4. Producción de forraje (Kg/ha/año) y tasa de producción (kg MS/ha/día) por período y pastura.

Período	Pastura	Prod.	Tasa	Prod.	Prod.	Prod.	Tasa	Esp/Tot.
		Esp-V	Esp-V	MM	Inc.	MS-T	MS-T	
P.1. 340 d	Dicantio	3196	9,4	755	1487	5438	16	0,59
	Estrella	2780	8,2	952	2616	6348	19	0,44
	Pangola	5472	16,1	1414	1595	8481	25	0,65
	Setaria	4627	13,6	2639	881	8201	24	0,56
P.2. 363 d	Dicantio	3015	8,3	1670	1710	6395	18	0,47
	Estrella	3230	8,9	1180	2031	6441	18	0,50
	Pangola	5403	14,9	1733	1161	8297	23	0,65
	Setaria	3728	10,3	1270	548	5546	15	0,67
P.3. 365 d	Dicantio	3580	9,8	1282	742	5604	15	0,64
	Estrella	2561	7,0	1711	3581	7853	22	0,33
	Pangola	3277	9,0	2225	4036	9538	26	0,34
	Setaria	2873	7,9	1381	1184	5438	15	0,53
Media de los tres Períodos	Dicantio	3264	9,2	1236	1313	5812	16,3	0,56
	Estrella	2857	8,0	1281	2743	6881	19,3	0,42
	Pangola	4717	13,3	1791	2264	8772	24,6	0,59
	Setaria	3743	10,5	1781	871	6395	18,0	0,59

Esp-V = MS de especie verde. MM=MS del material muerto.
 Inc = MS de otros especies verde; MS-T: MS total.
 Esp/Tot. = Relación de MS de especies verde sobre el total de MS.

Cuadro 5. Ganancia diaria de peso por período.

Período	Ganancia (g/an/día)
1	471 a
2	382 b
3	380 b

Cuadro 6^a Ganancia diaria de Peso por pastura.

Pastura	Ganancia(g/an/día)
Pangola	452 a
Setaria	417 b
Estrella	397 bc
Dicantio	387 c

En la figura 3, se observa la estacionalidad de las ganancias de peso, coincidentes con la producción de forraje.

Los coeficientes de correlación lineal para los promedios estacionales disponibles (n= 48) para las cuatro pasturas fueron:

- Tasa de crecimiento estacional de especie (kg MS/ha/día) y ganancia de peso (g/an/día): $r = 0,64$

- Relación especie/total (por estación) y ganancia de peso (g/an/día): $r = 0,70$.

- Tasa de crecimiento estacional de materia seca total (kg MS total/ha/día) y ganancia de peso (g/an/día): $r = 0,58$.

Cuadro 7. Ganancia de peso vivo por animal (kg/an).

Pastura	PERIODOS			
	1 (327 d)	2 (354 d)	3 (364 d)	Media
Pangola	168	154	153	158 a
Setaria	163	143	133	145 b
Estrella	148	130	140	139 bc
Dicantio	155	113	128	131 c
Media	159 a	135 b	139 b	143

Cuadro 8. Producción de peso vivo por hectárea (kg/ha).

Pastura	PERIODOS			
	1 (327 d)	2 (354 d)	3 (364 d)	Media
Pangola	243	257	255	252
Setaria	235	238	222	232
Estrella	214	217	233	221
Dicantio	224	188	213	208
Media	229	225	231	228

Los coeficientes más altos se obtuvieron en setaria, pangóla y dicantio. En estrella estos coeficientes no fueron significativos.

Respecto a las ganancias de peso vivo estacionales, el análisis de varianza por estación resultó en efecto significativo de la interacción período por pastura, por lo que se realizó otro análisis por período (modelo: ganancia diaria estacional = pastura). En el cuadro 9 se presentan las medias de las ganancias diarias por período, pastura y estación. Se observan ganancias invernales aceptables en el P2, coincidentes con un invierno benigno.

En los cuadros 10 y 11, se resumen los análisis químicos disponibles de las muestras de forraje acumulado en jaula (aproximadamente 45 días de crecimiento) y del forraje disponible en los potreros, respectivamente.

Los valores obtenidos fueron variables, tanto entre estación como en diferentes cortes dentro de la misma estación. La concentración de sodio fue menor a los requerimientos animales en estrella.

El fósforo y el potasio, son adecuados para los requerimientos animales. El contenido de hierro excede los requerimientos y podría afectar negativamente la disponibilidad del cobre.

Los niveles de proteína serían marginales a insuficientes para satisfacer los requerimientos de esta categoría. Sin embargo, la proteína en la dieta pudo haber sido mayor debido a la selección por parte del animal.

Se observó deficiencia de sodio en muestras de estrella y en menor medida, en dicantio. La concentración de fósforo cubre los requerimientos de los animales, excepto algunas muestras de dicantio, donde se registraron niveles inferiores a los considerados adecuados. La concentración del potasio, calcio y magnesio, fueron adecuados para los requerimientos de los animales. En microelementos se observó: concentración excesiva de hierro, de normal a ligeramente deficiente en cobre y cinc, mientras que los de manganeso fueron mayores a los requerimientos. Para interpretar más fehacientemente los valores de cobre, se requiere conocer los niveles de molibdeno en las mismas muestras.

En resumen se observó:

- Disponibilidad de forraje mayor en P1. Disponibilidad final de forraje total y proporción de especies sobre el total de MS menor a la inicial.
- Estacionalidad en la producción de forraje.
- Estacionalidad en la ganancia de peso vivo.

La estacionalidad de estas pasturas cultivadas, sería similar a la de los pastizales de esta región. Por lo tanto el uso de estas pasturas requerirán de algunas estrategias como por ejemplo: reservas, diferimiento, suplementación, con el objetivo de atenuar el déficit invernal. Esta alternativas podrían constituirse en líneas de trabajo futuras.

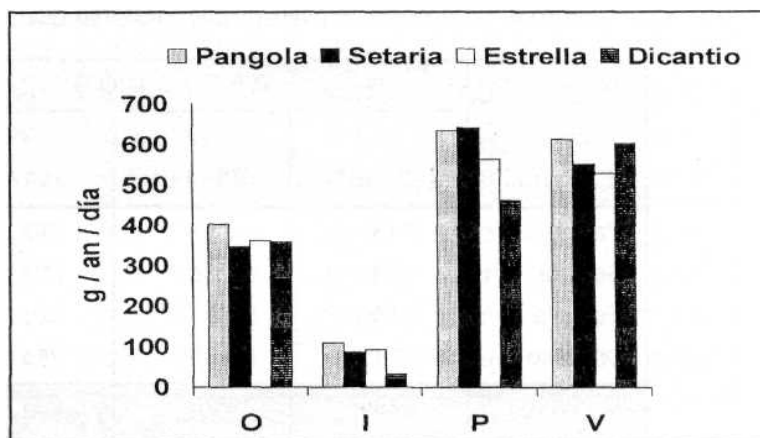


Figura 3. Ganancia de peso vivo por estación y pastura.

Cuadro 9. Medias de ganancias estacionales por período, pastura y estación (g/an/día).

Per.	Pastura	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
1	Pangola	438 a	98 a	660 ab	677 a
	Setaria	462 a	93 a	746 a	536 b
	Estrella	429 a	54 a	584 b	588 b
	Dicantio	424 a	-80b	634 b	710 a
2	Pangola	441 a	228 a	541 ab	531 a
	Setaria	260 b	206 a c	548 a	584 a
	Estrella	327 b	163 b c	493 b	487 a
	Dicantio	239 b	137 b	352 c	540 a
3	Pangola	332 a	7 a	700 a	629 a
	Setaria	321 a	-35 a	625 a	530 b
	Estrella	333 a	61 b	615 a	508 b
	Dicantio	412 a	39 bc	396 b	562 a

Letras diferentes dentro de período y estación significa diferencias entre pasturas (P<0,05).

Cuadro 10. Medias, Desvío standard, mínimos y máximos de proteína bruta y minerales en materiales de jaulas (n=19 por pastura), muestras de todas las estaciones del año (edad del forraje aprox. 45 días).

Pastura	Parámetro	P.B.	P	K	Na	Fe
		%				ppm MS
Dicantio	Media	7,7	0,26	2,28	0,098	305
	DE	1,85	0,086	0,967	0,0797	223
	Mínimo	3,6	0,13	0,88	0,025	63
	Máximo	10,8	0,44	3,95	0,272	731
Estrella	Media	8,2	0,31	1,77	0,032	281
	DE	4,06	0,13	0,960	0,0198	214
	Mínimo	3,7	0,14	0,47	0,001	94
	Máximo	20,7	0,62	3,66	0,062	678
Pangola	Media	8,2	0,42	2,12	0,132	251
	DE	3,61	0,127	0,940	0,1167	202
	Mínimo	2,6	0,24	0,96	0,001	58
	Máximo	20,2	0,78	4,50	0,294	866
Setaria	Media	8,3	0,36	3,56	0,181	200
	DE	3,03	0,136	1,772	0,0899	99
	Mínimo	3,4	0,17	0,65	0,023	78
	Máximo	15,4	0,71	6,12	0,33	404

Cuadro 11. Medias, desvío estandar, mínimos y máximos de proteína bruta y minerales en forraje disponible (muestras obtenidas por «hand-plucking» en primavera, verano y otoño).

Pastura	Parám.	% MS						ppm MS			
		P.B.	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Dicantio (n= 7)	Medio	4,8	0,15	0,95	0,020	0,47	0,26	525	6,4	35	161
	D.E.	1,8	0,04	0,52	0,017	0,06	0,31	431	3,0	11	63
	Mín.	3,1	0,09	0,30	0,001	0,39	0,11	95	3,7	21	81
	Máx.	7,9	0,23	1,65	0,037	0,56	0,95	1084	13,0	49	284
Dicantio Mezcla (n= 6)	Medio	5,6	0,20	1,27	0,034	0,26	0,14	529	6,9	40	282
	D.E.	2,0	0,08	0,77	0,029	0,05	0,03	714	2,9	17	144
	Mín.	2,5	0,12	0,60	0,001	0,20	0,11	181	3,7	19	104
	Máx.	8,0	0,35	2,75	0,084	0,32	0,20	1984	10,9	64	525
Estrella (n= 7)	Medio	7,5	0,28	1,29	0,048	0,31	0,16	229	11,4	56	167
	D.E.	2,9	0,09	0,72	0,076	0,07	0,04	196	5,1	13	109
	Mín.	4,4	0,17	0,30	0,001	0,21	0,11	103	6,3	39	55
	Máx.	13,0	0,42	2,25	0,216	0,37	0,20	666	22,0	74	390
Estrella Mezcla	Medio	6,4	0,20	1,36	0,020	0,30	0,17	209	7,6	34	238
	D.E.	1,1	0,05	1,21	0,017	0,06	0,04	129	2,1	9	93