



CIAT

ASPECTOS DE CALIDAD FORRAJERA DE BRACHIARIA  
HUMIDICOLA (RENDLE) SCHWEICKT EN LA ALTILLA  
NURA PLANA DE LOS LLANOS ORIENTALES DE  
COLOMBIA.

CARLOS LASCANO  
PHANOR HOYOS  
JAIIME VELASQUEZ

CIAT  
CENTRO DE DOCUMENTACION

TRABAJO PRESENTADO EN EL VI SIMPOSIO SOBRE O CERRADO , BRASILIA, BRASIL  
OCTUBRE 4-8, 1982

1 INTRODUCCION

2 En la actualidad existe consenso entre gran número de investigadores  
 3 en el sentido de que los componentes básicos que definen la calidad de una  
 4 especie forrajera son su digestibilidad y consumo voluntario, comúnmente  
 5 expresados como consumo de materia seca u orgánica digerible o de energía  
 6 digestible (CRAMPTON, 1957; HOLMES *et al* 1966). El valor de digestibilidad  
 7 y consumo en definir calidad de una especie forrajera ha sido documentado  
 8 en estudios en donde producción animal ha estado altamente correlacionada  
 9 con consumo de nutrientes digeribles (ELLIOT *et al* 1966).

10 Existen varios factores relacionados con atributos del forraje y el  
 11 animal que pueden influenciar tanto digestibilidad como consumo voluntario  
 12 (ELLIS, 1978). Entre estos factores está el nivel de proteína en el forra-  
 13 je, que en el caso de estar por debajo de 6-7% puede limitar consumo y por  
 14 ende producción animal (MILFORD Y MINSON, 1965; GRAHAM, 1967; MINSON Y  
 15 MILFORD, 1967; SIEBERT Y KENNEDY, 1972; HUNTER *et al*, 1976).

16 Con los anteriores conceptos como marco de referencia se propone  
 17 en este trabajo llegar a alguna definición sobre la calidad forra-  
 18 jera de *B. humidicola*, sobre todo para condiciones de la altillanura de los  
 19 Llanos de Colombia. Con este objetivo se revisan algunos trabajos en donde  
 20 se ha medido digestibilidad *in vitro* (DIVMS) y proteína de *B. humidicola* y  
 21 de otras gramíneas bajo diferentes frecuencias de corte y diferentes épo-  
 22 cas del año. Además se reportan resultados de digestibilidad y consumo de  
 23 *B. humidicola* obtenidos con carneros en jaula metabólica y con bovinos en  
 24 pastoreo.

25 MEDICIONES DE CALIDAD BAJO CORTE

26 El efecto de frecuencia de corte edad de rebrote en DIVMS de algunas  
 27 gramíneas tropicales ha sido estudiado en época lluviosa por REID *et al*

1 (1973) en Uganda con toda la planta y por ABAUNZA (1982) en Quilichao, Co  
2 lombia utilizando únicamente hoja. Un resumen de estos resultados se pre-  
3 sentan en el Cuadro 1. Se observa que dentro de las frecuencias de defo-  
4 liación comúnmente usadas en pastoreo rotacional (21 a 42 días) la DIVMS  
5 de la hoja o planta entera de *B. humidicola* es alta y comparable con la  
6 DIVMS de *B. decumbens*, *B. ruziziensis* y *B. brizantha*. Sin embargo, la tasa  
7 de reducción en DIVMS de la hoja de *B. humidicola* es mayor que en las otras  
8 especies, posiblemente debido a su mayor DIVMS inicial pero está dentro  
9 del rango (0.1 a 0.2%/día) reportado para gramíneas tropicales por MINSON  
10 (1971). Las tasas de reducción en DIVMS cuando se considera toda la planta  
11 en comparación con hoja es similar en el caso de *B. humidicola* pero mayores  
12 en las otras especies, posiblemente debido a los valores iniciales más al-  
13 tos de DIVMS en el estudio de REID *et al* (1973).

14 Otros resultados de DIVMS de *B. humidicola* en comparación con *B.*  
15 *decumbens* y *A. gayanus* en hojas tomadas al inicio, mitad y final de época  
16 lluviosa en potreros bajo pastoreo en Carimagua (Cuadro 2, CIAT 1980), in-  
17 dican que la DIVMS de las dos *Brachiarias* fue mayor que la DIVMS de *A.*  
18 *gayanus* en las tres fechas de muestreo. Sin embargo, la hoja de *B.*  
19 *humidicola* tuvo una mayor tasa de reducción de DIVMS que la hoja de *B.*  
20 *decumbens* o *A. gayanus*, lo cual estuvo relacionado con su mayor DIVMS al i-  
21 nicio de las lluvias.

22 El contenido de proteína cruda de *B. humidicola* y de otras especies de  
23 *Brachiaria* en función de edad de rebrote ha sido evaluada por TUAREZ  
24 (1977) en Pichilingue, Ecuador en suelos fértiles y sin aplicación de ni-  
25 trógeno y por ABAUNZA (1982) en Quilichao, Colombia en suelos infértiles  
26 (Ultisol) con aplicación de 100 kg N/año. El resumen de estos resultados  
27 (Cuadro 3) indica que dentro de las frecuencias normalmente utilizadas en

Cuadro 1. Efecto de edad de rebrote al corte en la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) de especies de *Brachiaria* en dos localidades

Especie	Parte de planta	Edad de Rebrote (días)						Tasa de reducción (%/día)	Promedio % DIVMS
		21	42	63	84	105	112		
		-----% DIVMS-----							
<i>B. humidicola</i>	Hoja <sup>1</sup>	68.0	68.0	63.0	57.0	52.0	-	-.20**	61.6
	Entera <sup>2</sup>	68.5	72.8	63.1	55.9	-	51.6	-.23*	62.4
<i>B. decumbens</i>	Hoja	64.0	65.0	62.0	60.0	51.0	-	-.15*	60.4
	Entera	72.8	71.0	61.6	54.8	-	48.9	-.28**	61.8
<i>B. ruziziensis</i>	Hoja	62.0	61.0	61.0	62.0	55.0	-	-.06 <sup>NS</sup>	60.2
	Entera	79.7	72.1	68.6	54.8	-	49.8	-.34**	65.0
<i>B. brizantha</i>	Hoja	65.0	66.0	60.0	56.0	57.0	-	-.11*	60.8
	Entera	73.5	67.7	58.1	58.6	-	-	-.26**	64.5

1 Fuente ABAUNZA (1982), Quilichao, Colombia

2 Fuente REID *et al* (1973), Kanbayolo, Uganda

\* Significativo (P<.05)

\*\* Significativo (P<.01)

<sup>NS</sup> No significativo

CL

Cuadro 2. Digestibilidad *in vitro* de la materia seca de cuatro especies de gramíneas en pastoreo continuo durante tres épocas del año en Carimagua, 1979-80 (CIAT, 1980)

Especie	Parte de planta	Inicio <sup>1</sup>	Final <sup>2</sup>	Inicio <sup>3</sup>
		lluvias	lluvias	Seco
		-----% DIVIS-----		
<i>B. decumbens</i>	Hoja	71.0±4.9	69.0±3.1	60.9±4.6
	Tallo	60.0±6.4	54.0±3.9	49.3±3.3
<i>B. humidicola</i>	Hoja	76.5±1.9	63.9±2.1	54.6±3.7
	Tallo	60.0±2.0	56.9±1.8	47.2±1.2
<i>A. gayanus</i>	Hoja	57.3±3.6	53.2±3.9	44.2±2.8
	Tallo	62.2±3.4	48.8±4.6	33.8±3.8

1 Mayo, 1980  
 2 Octubre, 1979  
 3 Enero, 1980

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27

Cuadro 3. Efecto de edad de rebrote al corte en el contenido de proteína cruda de 4 especies de *Bracharia* durante época lluviosa en dos localidades.

Especies	Parte de planta	Frecuencia de Corte (días)							Tasa de reducción (%/día)	Promedio % Proteína	
		21	28	35	42	56	63	84			105
-----% Proteína cruda-----											
<i>B. humidicola</i>	Hoja <sup>1</sup>	16.9	-	-	14.4	-	11.3	8.8	8.1	-.11**	11.9
	Entera <sup>2</sup>	13.8	13.5	8.7	7.6	6.9	-	-	-	-.22*	10.1
<i>B. decumbens</i>	Hoja	19.4	-	-	15.6	-	14.4	11.3	10.0	-.11**	14.1
	Entera	14.8	12.9	11.4	10.6	9.6	-	-	-	-.14**	11.9
<i>B. ruziziensis</i>	Hoja	19.4	-	-	17.5	-	12.5	9.4	9.4	-.13**	13.6
	Entera	14.4	14.1	12.4	11.5	10.9	-	-	-	-.11**	12.7
<i>B. brizantha</i>	Hoja	18.1	-	-	16.3	-	11.9	10.6	10.6	-.10**	13.5
	Entera	16.7	14.3	13.4	11.5	9.5	-	-	-	-.20**	13.1

<sup>1</sup> Fuente ABAUNZA (1982), Quilichao, Colombia (Fertilización, 100 kg N/ha en 3 aplicaciones al año)

<sup>2</sup> Fuente TUAREZ (1977), Pichilingue, Ecuador (Sin fertilización nitrogenada)

\* Significativo (P<.05)

\*\* Significativo (P<.01)

1 pastoreo (21 a 42 días) el nivel de proteína en la hoja o planta entera de  
2 *B. humidicola* es alto y comparable con el contenido de proteína de las otras  
3 especies de *Brachiaria*. Así mismo, no se observa una diferencia marcada en-  
4 tre *B. humidicola* y las otras gramíneas en la tasa de reducción de proteína  
5 con edad de rebrote. En otro estudio bajo las condiciones de la altillanura  
6 de Colombia, la aplicación de 25 y 50 kg N/ha durante la época lluviosa dió  
7 como resultado niveles adecuados de proteína en el tejido de *B. humidicola*  
8 (SALINAS y GUALDRON, 1982).

9 En general de la evidencia revisada se puede inferir que la DIVMS de  
10 *B. humidicola* durante las fases iniciales de rebrote es alta, relativo a  
11 gramíneas tropicales. Sin embargo, la hoja de *B. humidicola* pierde calidad  
12 en términos de DIVMS más rápido que la hoja de otras especies de *Brachiaria*  
13 evaluadas. Bajo condiciones en que el nitrógeno en el suelo no es limitan-  
14 te, el nivel de proteína de *B. humidicola* durante la época lluviosa es alto  
15 y su tasa de reducción con edad es similar al de las otras especies de  
16 *Brachiaria*.

#### 17 MEDICIONES DE DIGESTIBILIDAD Y CONSUMO

18 En la sub-estación CIAT, Quilichao se evaluó la digestibilidad y con-  
19 sumo de un rebrote de 4 semanas de *B. humidicola* y *B. dictyoneura* con carne-  
20 ros en jaulas metabólicas. Resultados de este trabajo (Cuadro 4) indican  
21 que con ambas especies con un contenido de proteína de 8% el nivel de ofer-  
22 ta de materia seca no tuvo efecto en digestibilidad pero si en consumo de  
23 materia seca. En el nivel más alto de oferta, el consumo de materia seca  
24 digerible en ambas especies fue un 40% mayor de lo requerido para manteni-  
25 miento de carneros. La mayor variación en consumo en relación a digestibi-  
26 lidad con nivel de oferta de *B. humidicola* o *B. dictyoneura* es consistente  
27 con lo encontrado con otras gramíneas (ZEMMELINK, 1980) y denota un efecto

Cuadro 4. Digestibilidad y consumo de *B. humidicola* y *B. dictyonema* ofrecida a carneros en jaula metabólica

Especie	Nivel de oferta	Digestibilidad MS	Consumo
	g MS/kg <sup>75</sup> /día	%	g MS/kg <sup>75</sup> /día
<i>B. humidicola</i> <sup>a</sup>	44	64.1 ± 4.1	41.6 ± 5.3
	63	61.1 ± 1.9	58.1 ± 2.2
	83	64.0 ± 1.1	64.0 ± 7.0
	Promedio	63.1	54.6
<i>B. dictyonema</i> <sup>a</sup>	44	61.0 ± 2.6	42.3 ± 1.3
	63	58.6 ± 4.0	60.5 ± 4.9
	83	63.1 ± 5.9	67.0 ± 3.2
	Promedio	60.9	56.6

<sup>a</sup> Material de 4 semanas de rebrote suministrado en forma verde.



cc

1 de selectividad indicando la importancia de consumo como medida de cali -  
2 dad de un forraje.

3 Merece especial comentario, los valores relativamente altos de diges-  
4 tibilidad y consumo de *B. humidicola* obtenidos con carneros en jaulas bajo  
5 condiciones en que la proteína no aparece como limitante. Coinciden los  
6 resultados de digestibilidad *in vivo* con los digestibilidad *in vitro* obte-  
7 nidos en Carimagua en época lluviosa (Cuadro 2, CIAT, 1980), pero no con  
8 las bajas ganancias de peso obtenidos con esta gramínea en Carimagua bajo  
9 pastoreo continuo con cargas fijas (TERGAS *et al*, 1982). Esta baja produc-  
10 ción animal con *B. humidicola* podría estar asociada con un bajo consumo de  
11 materia seca. Esta idea se investigó en un ensayo de pastoreo en *B.*  
12 *humidicola* establecido en Carimagua en 1978 sin la aplicación de nitróge-  
13 no y manejado con 3 cargas animales en pastoreo continuo. Las mediciones  
14 de consumo se realizaron en 1981 durante la segunda mitad de la época llu-  
15 viosa (septiembre), utilizando 3 animales fistulados del rumen por carga  
16 para estimar producción de heces con papel óxido de cromo dosificado 2  
17 veces por día vía ruminal (CORBETT *et al*, 1960). Además se utilizaron ani-  
18 males 2 fistulados del esófago potrero durante 7 días para obtener mues-  
19 tras de forraje ingerido (HEADY y TORREL, 1959). La digestibilidad se esti-  
20 mó con fibra neutral indigerible como marcador interno en el bolo esofági-  
21 co y heces (JACOBS, 1975). Los resultados (Cuadro 5); indican que el mayor  
22 consumo fue en la carga media (3.4 an/ha), lo cual es consistente con la  
23 mayor ganancia de peso observada en este tratamiento en época lluviosa  
24 (TERGAS *et al*, 1982).

25 En general de los resultados presentados en el Cuadro 5 llama la aten-  
26 ción los bajos consumos de *B. humidicola*, independientemente de la carga  
27 utilizada y lo cual nuevamente es consistente con las bajas ganancias de

Cuadro 5. Efecto de 3 cargas de pastoreo en la producción de heces, digestibilidad *in vivo* y consumo de *B. humidicola* en época lluviosa en la altillanura de Colombia (Carimagua)

Carga animal an/ha	Producción <sup>a</sup> heces g MS/100 kg PV/día	Digestibilidad <sup>b</sup> MS %	Consumo <sup>c</sup> kg MS/100 kg PV/día
4.4	555 ± 39	52.4 ± 1.3	1.17 ± .11
3.4	592 ± 70	60.4 ± 2.0	1.50 ± .22
2.4	565 ± 36	55.0 ± 2.6	1.26 ± .12
PROMEDIO	571	55.9	1.31

a Estimado con papel oxido de cromo dosificado 2 veces/día

b Estimado con fibra neutral indigerible como marcador interno

c Consumo = Producción heces/día ÷ 100-digestibilidad

1 peso obtenidas con esta gramínea en Carimagua. Un análisis de estos resul-  
2 tados indica que el consumo varió entre 1.5 y 1.2% del peso vivo con di-  
3 gestibilidades en el orden de 52 y 60%. En otros estudios de consumo bajo  
4 pastoreo, LASCANO (1979) encontró que en *Cynodon dactylon* cv Coastal el  
5 consumo varió entre 2.1 y 3.1% del peso vivo con digestibilidades corres-  
6 pondiente de 56 y 61%. Al contrastar estos resultados se puede inferir  
7 que el bajo consumo de *B. humidicola* bajo las condiciones de Carimagua no  
8 se deben a una baja digestibilidad del forraje consumido sino más bien a  
9 otros factores relacionados con el forraje en oferta. Uno de estos facto-  
10 res es sin lugar a dudas, el bajo contenido de proteína encontrado en la  
11 hoja disponible (3.6%) y forraje consumido (3.7%), lo cual se refleja en  
12 bajo contenido de proteína en heces (6.6%) en los tres potreros.

13 Para evaluar el efecto de nivel de proteína en el consumo de *B.*  
14 *humidicola* se comparan los datos obtenidos en Carimagua con datos de con-  
15 sumo obtenidos en la subestación, CIAT, Quilichao bajo condiciones en don-  
16 de la proteína en el *B. humidicola* no aparece como limitante (Cuadro 6).  
17 Resulta evidente que al incrementarse el contenido de proteína en el forra-  
18 je consumido se aumenta significativamente el consumo de *B. humidicola*,  
19 pero no hay mayor efecto en digestibilidad de la materia seca. El consumo  
20 y digestibilidad de *B. humidicola* en condiciones donde la proteína en el  
21 forraje no aparece como limitante (Quilichao) coincide con lo encontrado  
22 por LASCANO (1979) en *Cynodon dactylon* cv Coastal bajo pastoreo.

23 La evidencia sobre calidad forrajera de *B. humidicola* bajo las condi-  
24 ciones de la altillanura de Colombia, claramente indican que el factor li-  
25 mitante de esta gramínea es su bajo consumo voluntario debido principalmen-  
26 te a una deficiencia de nitrógeno. Obviamente una alternativa para corre-  
27 gir esta deficiencia es la fertilización nitrogenada, pero que tal vez

27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Cuadro 6. Valores comparativos de calidad de *B. humidicola* en dos localidades con suelos ácidos durante época lluviosa.

Localidad.	Proteína en la dieta	Digestibilidad MS	Consumo kg/MS/100 kg PV/día
CIAT-Quilichao <sup>a</sup>	6.9 ± .7	55.5 ± 1.5	2.08 ± .18
CNIA-Carimagua <sup>b</sup>	3.7 ± .4	56.4 ± 3.9	1.31 ± .20
Diferencia (%)	46.4	1.6	36.1

- a Sub-estación CIAT, Quilichao, Cauca, Colombia. Medición realizada en pequeña parcela con forraje de 8 semanas de rebrote.
- b Estación CNIA-Carimagua, Llanos Orientales de Colombia. Promedio de los valores obtenidos en 3 pasturas bajo pastoreo continuo y 3 cargas animales.

1 resulte muy costosa. Por otro lado, se puede pensar en la asociación de  
2 *B. humidicola* con una leguminosa y es esta la estrategia en la que se ha  
3 venido trabajando en Carimagua, utilizando *Desmodium ovalifolium*. El efec-  
4 to positivo en la calidad forrajera de *B. humidicola* al incluir la legumi-  
5 nosa en asociación se puede inferir de los resultados presentados en el  
6 Cuadro 7. Se comparan en este cuadro resultados de consumo en época de  
7 lluvia obtenidos en el ensayo de *B. humidicola* con tres cargas con datos  
8 de consumo en *B. humidicola* + *D. ovalifolium* bajo pastoreo alterno con 3.5  
9 an/ha. La mayor diferencia entre pasturas se refleja en un contenido mu-  
10 cho más alto de proteína en la dieta ingerida en la asociación, princi-  
11 palmente debido a consumo de *D. ovalifolium* (33% de la dieta). Este mayor  
12 nivel de proteína se encuentra asociado con un considerable aumento en  
13 consumo voluntario y menor grado un aumento en digestibilidad, lo cual  
14 está de acuerdo a lo reportado por MINSON y MILFORD (1967). Estos resulta-  
15 dos son consistentes con las mayores ganancias de peso obtenidas en la  
16 asociación *B. humidicola* + *D. ovalifolium* (400 g/an/día) en comparación  
17 con los resultados obtenidos en *B. humidicola* deficiente en nitrógeno  
18 (100 g/añ/día).

19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27

27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Cuadro 7. Valores comparativos de calidad entre *B. humidicola* solo y asociado con *D. ovalifolium* durante la época lluviosa en la altillanura de Colombia

Pastura	Proteína en la dieta %	Producción heces g MS/100 kg PV/ día	Digestibilidad MS %	Consumo kg MS/100 kg PV/día
<i>B. humidicola</i> <sup>a</sup>	3.7 ± .4	573 ± 47.4	56.4 ± 3.9	1.33 ± .20
<i>B. humidicola</i> <sup>b</sup> + <i>D. ovalifolium</i>	9.5 ± 1.5	874 ± 132.2	62.4 ± 2.4	2.32 ± .25
Diferencia (%)	+ 61.0	+ 34.4	+ 9.6	+ 42.7

a Mediciones realizadas con 9 animales en el mes de agosto, 1981 en tres potreros con 2.4, 3.4 y 4.4 an/ha  
 b Mediciones realizadas con 8 animales en el mes de julio, 1981 en dos potreros con 3.5 an/ha

## CONCLUSIONES

1  
2 Se ha podido definir que bajo condiciones de la altillanura de Colom-  
3 bia, representada por Carimagua uno de los factores que limitan la calidad  
4 forrajera de *B. humidicola* sin fertilización nitrogenada es una deficiencia  
5 marcada de proteína en la materia seca. Esta deficiencia de nitrógeno cau-  
6 sa una significativa reducción en consumo y no así de digestibilidad, lo  
7 cual se refleja en bajas ganancias de peso. En caso de no existir una de-  
8 ficiencia de proteína la digestibilidad y consumo de *B. humidicola*, está  
9 dentro de los niveles encontrados con otras gramíneas tropicales.

10 Una alternativa para mejorar la calidad forrajera de *B. humidicola*,  
11 particularmente en términos de aumentar el nivel de proteína en la dieta  
12 y consumo, parece ser el de asociarlo con una leguminosa compatible como  
13 *D. ovalifolium*.

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

## BIBLIOGRAFIA

- 1
- 2 Abaunza, A. Growth and quality of nine tropical grasses and twelve tropical  
3 legumes under dry and rainy season conditions. Las Cruces, N.M. New  
4 Mexico State University. 1982. 150 p. (Master's Thesis).
- 5 Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Programa de  
6 Pastos Tropicales, Informe Anual 1980. p. 88
- 7 Corbett, J.L.; J.F.D. Greenhalgh; I. Mc Donald and C. Florence. Excretion  
8 of chromium sesquioxide administered as a component of paper to sheep.  
9 Brit. J. Nutr. 14:289-299, 1960.
- 10 Crampton, G.W. Interrelations between digestible nutrient and energy  
11 content, voluntary dry matter intake and the overall feeding value of  
12 forages. J. Anim. Sci. 16: 546-552, 1957.
- 13 Elliot, R.C.; K. Fokkema and C.H. French. Herbage consumption studies by  
14 beef cattle. Part II. Intake studies on Afrikander and Mashona cows  
15 on Veld grazing- 1959/60: Rhodesia J. Agr. 58:124-130, 1961.
- 16 Ellis, W.C. Determinants of grazed forage intake and digestibility. J.  
17 Dairy Sci. 61:1828-1840, 1978.
- 18 Graham, N. MaC. The net energy value of three sub-tropical forages. Aust.  
19 J. of Agric. Res. 18:137-147, 1967.
- 20 Heady, H.F. and D.T. Torrel. Forage preference exhibited by sheep with  
21 oesophageal fistulas. J. Range Management 12:28-34, 1959.
- 22 Holmes, J.H.G.; M.C. Frankling and L.T. Lambourne. 1966. The effects of  
23 season, supplementation and pelleting on intake and utilization of  
24 some sub-tropical pastures. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 6: 354-363,  
25 1966.
- 26 Hunter, R.A.; B.D. Siebert and M.J. Breen. The botanical and chemical  
27 composition of the diet selected by steers grazing Townsville stylo-



1 grass pastures during a period of liveweight gain. Proc. of the Aust.  
2 Soc. of Anim. Prod. 11: 457-460, 1976.

3 Jacobs, B. Indigestible fiber components as possible internal markers.  
4 College Station, T. Texas A & M University, 1975. 150 p. (Master's  
5 Thesis).

6 Lascano, C. Determinants of grazed forage voluntary intake of cattle.  
7 College Station, T. Texas A & M University. 1979. 200 p. (Ph. D.  
8 Dissertation).

9 Minson, D.J. The nutritive value of tropical pastures, J. Aust. Inst.  
10 Agric. Sci. 37: 255-63, 1971.

11 Minson, D.J. and R. Milford. The voluntary intake and digestibility of  
12 diets containing different proportions of legume and mature Pangola  
13 grass (*Digitaria decumbens*). Aust. J. of Exp. Agric. and Anim. Husb.  
14 7: 546-550, 1967.

15 Milford, R. and D.J. Minson. Intake of tropical pasture species. Proceed-  
16 ings of the Ninth International Grassland Congress, Sao Paulo, Bra-  
17 sil. p 815-822, 1965.

18 Reid, R.L. and A.J. Post. Studies on the nutritional quality of grasses  
19 and legumes in Uganda. 1. Application of *in vitro* digestibility  
20 techniques to species and stages of growth effects. Trop. Agric.  
21 (Trinidad) 50: 1-14, 1973.

22 Salinas, J. y R. Gualdrón. Adaptación y requerimientos de fertilización  
23 de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt en la altillanura plana  
24 de los Llanos Orientales de Colombia, Brasil, VI Simposio sobre Ce-  
25 rrado. 1982.

26 Siebert, B.D. and P.M. Kennedy. The utilization of spear grass  
27 (*Heteropogon contortus*) 1. Factors limiting intake and utilization

1 by cattle and sheep. Aust. J. Agric. Res. 23: 35-44, 1972.

2 Tergas, L.E.; O. Paladines y I. Kleinheisterkamp. Productividad Animal y  
3 Manejo de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt en la altillanura  
4 plana de los Llanos Orientales de Colombia. Brasil, VI Simposio sobre  
5 o Cerrado. 1982.

6 Tuarez, J.A. 1977. Evaluación de rendimiento y valor nutritivo de gramí -  
7 neas y leguminosas forrajeras, pertenecientes a la colección de la  
8 Estación Experimental Pichilingue. Manabí, Portoviejo, Ecuador. Fa-  
9 cultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Técnica de Manabí, 1977.  
10 50 p. (Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias).

11 Zennelink, G. Effect of selective consumption on voluntary intake and  
12 digestibility of tropical forages. Agric. Res. Rep. 896 Centre for  
13 Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 1980.

14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27