

II CURSO DE ADIESTRAMIENTO
EN PRODUCCION Y UTILIZACION
DE PASTOS TROPICALES

Proyectos Individuales



AVANCES EN LA INVESTIGACION CON
Andropogon gayanus y *Brachiaria decumbens*
EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

Por JORGE CELSO RODRIGUEZ S.

PROGRAMA DE PASTOS TROPICALES
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
CALI - COLOMBIA

766099

AVANCES EN LA INVESTIGACION CON
Andropogon gayanus y Brachiaria decumbens
EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

Por

JORGE CELSO RODRIGUEZ S.

CSAT
BIBLIOTECA

48296

SERVICIO DE ESTADÍSTICA Y BIBLIOGRÁFICOS

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a los Doctores Ingo Kleinheisterkamp y Osvaldo Paladines de la sección de Utilización del Programa de Pastos Tropicales del CIAT la oportunidad que me brindaron de analizar algunos experimentos de interés para la institución a que pertenezco.

AVANCES EN LA INVESTIGACION CON Andropogon gayanus y Brachiaria decumbens EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

INTRODUCCION

Durante 1979 se analizaron en la estación experimental Carimagua, los resultados de producción animal en praderas sembradas con Andropogon gayanus y Brachiaria decumbens cada uno bajo tres cargas animales.

Los resultados de cada experimento se presentan y discuten en forma separada tratando en los casos apropiados de establecer comparaciones entre diferentes años de pastoreo.

TRATAMIENTOS Y ANALISIS

Los resultados que se reportan son los de un experimento con Andropogon gayanus con tres cargas (Baja, Media y Alta) continuas fijas y tres experimentos con Brachiaria decumbens con tres cargas (Baja, Media y Alta) continuas fijas, fijas en verano y variables en invierno y fijas en invierno y variables en verano.

El tamaño de los potreros en todos los experimentos es variable y el número de animales es constante. El área disponible en cada experimento es de 5.55 ha. carga baja, 3.85 ha. carga media y 2.94 ha. carga alta.

Los datos se analizaron con el método de análisis de varianza para un diseño completamente al azar con una repetición.

Las variables y periodos estudiados fueron:

1. Peso inicial (P_1) en Diciembre 1978, peso en Junio 1979 (P_7) y peso final en Diciembre 1979 (P_{13}) (Solo para Andropogon gayanus).
2. Ganancia de peso por animal en tres periodos: Diciembre-Abril (sequía), Abril-Agosto (máxima precipitación) y Agosto-Diciembre (finales de lluvia). Los periodos fueron escogidos de acuerdo a la precipitación pluvial en Carimagua en 1979 (Figura 1).
3. Ganancias de peso por hectarea en dos periodos (Diciembre-Mayo y Mayo-Diciembre) tomando Mayo como referencia ya que fue el mes en que se ajustaron las cargas.
4. Ganancias por animal y por hectarea para el periodo total.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados y discusión correspondientes a cada experimento se presentan primero para Andropogon gayanus y luego para los tres experimentos con Brachiaria decumbens.

Andropogon gayanus (A_2)

Este experimento de cargas fijas todo el año fue sembrado entre Mayo y Agosto de 1977 con material vegetativo. El pastoreo experimental se inició en Julio de 1978 con 0.9, 1.3 y 1.7 animales/ha. para las cargas baja, media y alta, respec-

tivamente. Sin embargo, por dificultades de establecimiento la evaluación experimental de esta pradera solo fue posible iniciarla en el año 1979 con nuevas cargas.

El resultado del análisis de pesajes individuales (P_1 , P_7 y P_{13}) se presentan a continuación. El promedio de peso inicial (P_1) fue de 182 ± 28 kg (CV = 15%) siendo las diferencias no significativas ($P < .01$) entre tratamientos. En los pesos de Junio (P_7) los animales de la carga alta pesaron 11 kg más que los de carga baja y 20 kg más que los de carga media pero las diferencias no fueron significativas ($P < .01$). Los resultados del último pesaje (P_{13}) indicaron que los animales de la carga baja pesaron 7 kg más que los de la carga media y 30 kg más que los de la carga alta siendo estas diferencias no significativas ($P < .01$).

El análisis de ganancias de peso por animal por período (Tabla 1) indicó diferencias significativas ($P < .01$) en ganancia de peso por tratamiento de carga en los períodos de Diciembre-Abril y Agosto-Diciembre. No hubo diferencias en ganancia de peso por carga en el período intermedio de Abril-Agosto. Las ganancias de peso por hectarea y por período (Tabla 2) fueron mayores para la carga alta (4.4 A/ha.) ($P < .01$) en el período Diciembre-Mayo y para la carga media (3.4 A/ha) en el período Mayo-Diciembre.

La tendencia de ganancia de peso por animal en los tres períodos no se ajusta del todo a lo esperado (Menor carga,

mayor producción por animal) sobre todo en el caso de las cargas baja y media. Así mismo la producción por hectarea no se ajustó a lo esperado (mayor carga, mayor producción por hectarea) sobre todo para las cargas baja y alta en el período Mayo-Diciembre. Estas tendencias también fueron evidentes en el análisis del período total (Tabla 3) y podría indicar que el rango de cargas usadas no es lo suficiente amplio para detectar diferencias.

Con el fin de ayudar a la interpretación de los resultados de ganancia de peso con Andropogon gayanus, se realizaron muestreos de la pradera en tres épocas (Marzo, Agosto y Octubre) para estimar producción y composición de la materia seca disponible residual (Figura 2). El análisis de estos resultados indica una mayor cantidad de materia seca para la carga baja (2.4 A/ha) lo cual está acompañada de una gran acumulación de tallos y material muerto, lo cual pudo afectar la producción por animal y consecuentemente por hectarea. Contrario a la carga baja, en la carga alta (Figura 2), hubo una disminución considerable en el forraje disponible, lo cual pudo afectar ganancia por animal y lógicamente tener un efecto adverso en la persistencia de la pradera. La disponibilidad de forraje y las ganancias de peso por animal por hectarea obtenidos en la carga media (3.4 A/ha.) para todo el período (368 días) (Tabla 3), sugieren que esta carga probablemente esté dentro del rango de cargas adecuadas para manejar el Andropogon gayanus bajo condiciones de Carimagua, sobre todo teniendo en

cuenta que la carga baja puede resultar en subpastoreo y la carga alta en sobrepastoreo.

Es interesante observar que el análisis de pesajes individuales por fecha de pesaje, no mostró diferencias significativas entre tratamientos (cargas) no sucediendo lo mismo cuando se analizaron diferentes períodos o el período total. Esto sugiere que la interpretación de pesajes en períodos cortos, puede llevar a conclusiones erróneas dada la gran variabilidad que existe entre animales.

Brachiaria decumbens (B₁)

El experimento B₁ está diseñado con tres cargas (Baja, Media y Alta) continuas fijas y en su quinto año de pastoreo. El análisis de los resultados por período (Diciembre-Abril; Abril-Agosto, Agosto-Diciembre) se presentan en la Tabla 4. Únicamente se observaron diferencias en el período Diciembre-Abril, siendo las ganancias de peso/animal menores ($P < .05$) en la carga alta (25 g/A/día) en comparación con la carga baja (156 g/A/día) y media (120 g/A/día). La baja ganancia de peso en la carga alta podría explicarse por la combinación de poco forraje residual disponible y alta proporción de material muerto que apareció en el muestreo de Marzo (Figura 3). La recuperación en ganancia de peso por animal que se observó en los períodos subsiguientes (Abril-Agosto y Agosto-Diciembre) es consistente con un aumento en la proporción de hojas en la disponible en los períodos de Julio y Octubre (Figura 3).

Esto pudo haber resultado en un forraje de mayor valor nutritivo que junto con ganancia compensatoria produjo altas ganancias de peso en la carga alta en los períodos siguientes (Tabla 4).

Las ganancias por hectarea para dos períodos (Diciembre-Mayo y Mayo-Diciembre) (Tabla 5) indicó mayor producción ($P < .01$) en la carga alta en relación a las otras dos cargas únicamente en el período Mayo-Diciembre. Sin embargo, el análisis de todo el período (Tabla 6) indicó que las ganancias por hectarea no fueron diferentes para la carga media (299 kg/ha/año) y alta (311 kg/ha/año), las cuales si produjeron mayores ganancias ($P < .05$) que la carga baja (202 kg/ha/año). La producción por animal fue inferior ($P < .05$) en la carga alta, lo cual corresponde a lo esperado.

Los resultados obtenidos con B_1 en 1979 superan los resultados obtenidos en 1977 y 1978 (Ver Informe Anual, CIAT - correspondiente) tanto en producción por animal como por hectarea. Esto se debe aparentemente al aumento en las cargas experimentales en 1979 debido a excesiva acumulación de material muerto en años anteriores. Las mayores cargas de 1979 en relación a 1977 y 1978, posiblemente resultaron en una mayor proporción de rebrote que mejoró el valor nutricional de lo disponible. La gran acumulación de forraje muerto que aun se observa en 1979 (Figura 3) a finales de verano parece no afectar la recuperación de las praderas en la época de lluvia. Lo anterior teniendo en cuenta que a las praderas se les dió

una fertilización de mantenimiento (105 kg/ha. de Escorias Thomas con 16% de P y 70 kg/ha de Sulpomag) en Septiembre 1978.

En general en B_1 (cargas continuas fijas) durante 1979, las mejores ganancias por animal (161 y 166 kg/A) fueron con las cargas baja y media y las mejores ganancias por hectarea (299 y 311 kg/ha/año) en las cargas media y alta. Estos resultados sugieren que la carga óptima, es decir aquella que maximiza producción por animal y por hectarea parece estar comprendida entre las cargas media y alta (1.8, 2.4 A/ha.) de este experimento.

Brachiaria decumbens (B_2)

En el experimento B_2 se estudia el potencial productivo de Brachiaria decumbens bajo el efecto de una carga en época seca y tres cargas continuas en la época lluviosa.

En el análisis de los resultados por período en el cuarto año de pastoreo (Tabla 7) no se encontraron diferencias en ganancia de peso por animal debido a carga en los períodos Diciembre-Abril y Abril-Agosto. Sin embargo, en el período Agosto-Diciembre, la carga alta produjo menos ganancia de peso ($P < .05$) que las cargas baja y media. La ganancia de peso baja que se observó en la carga media en el período Diciembre-Abril, podría ser la consecuencia de fotosensibilización de un animal en el mes de Diciembre. Sin embargo, en

Los períodos subsiguientes se notó recuperación en la ganancia de peso de los animales en la carga media, lo cual es consistente con el aumento de hojas en la materia seca disponible en los meses de Julio y Octubre (Figura 4).

En el análisis de B_2 para todo el período (Tabla 8), las ganancias por animal no fueron diferentes ($P < .05$) para las tres cargas. Sin embargo la tendencia fue de mayor ganancia en la carga baja tal como se hubiera esperado. Las ganancias por hectarea fueron significativamente mayores ($P < .05$) para las cargas media (273 kg/ha/año) y alta (285 kg/ha/año) en comparación con la carga baja (220 kg/ha/año). Estos resultados difieren con los de 1977 y 1978, siendo las ganancias de peso por animal en época seca, mayores en 1978 pero menores en 1977 con relación a 1979. Las ganancias de peso en la época lluviosa fueron mayores en 1979 que en los dos años anteriores sobre todo en las cargas baja y media.

En general en B_2 la carga óptima de invierno con carga fija de verano (1 A/ha.) que permita maximizar ganancias por animal y por hectarea, parece estar entre la carga baja (1.6 A/ha) y media (2.3 A/ha.).

Brachiaria decumbens (B_3)

El diseño del experimento B_3 incluye tres cargas en la estación seca y una carga fija en la estación lluviosa. Los datos del tercer año de pastoreo (Tabla 9) muestran que no

hubo diferencias significativas en ganancia de peso por animal y por hectarea debidos a carga, lo cual podría en parte explicarse por la proporción similar de hojas en la materia seca residual durante los meses de invierno (Figura 5). Los efectos de carga en materia seca residual de verano son evidentes en la Figura 5. Como era de esperarse, a mayor carga menor cantidad de forraje residual. Sin embargo, la tendencia a mayor ganancia de peso en verano con la carga alta (101 g/A/día) en relación a la carga baja (35 g/A/día) y media (58 g/A/día) sugieren que la ganancia de peso no estuvo relacionado con disponibilidad total de materia seca, sino tal vez con rebrote. Es de esperarse que a mayor presión de pastoreo (kg de materia seca disponible/animal) exista mucha mayor capacidad de rebrote en la pradera.

En este ensayo las ganancias de peso durante la época seca fueron mayores en 1978 (segundo año de pastoreo) pero similares en 1977 (primer año de pastoreo) y 1979 (tercer año de pastoreo) para las cargas baja y media. En la carga alta las ganancias de 1979 fueron similares a 1978, siendo ambas inferiores a las ganancias obtenidas en 1977. Las ganancias de invierno de 1979 fueron mayores que la de los dos años anteriores.

Las ganancias de peso obtenidas en la carga media han sido ascendentes con el tiempo y resultando en 1979 en las mayores ganancias por hectarea y obteniendose hasta la fecha con Brachiaria decumbens en Carimagua manteniendose la pradera en buenas condiciones aun al final del verano.

CONCLUSIONES

En base a los datos de 1979 y comparaciones con años anteriores, se podría tentativamente pensar en dos alternativas de manejo para Brachiaria decumbens bajo condiciones de Carimagua.

1. Para una mejor utilización de la pradera en terminos de maximizar producción por hectarea, el pastoreo sería continuo con una carga de 2.4 A/ha.
2. Para una mejor utilización de la pradera en términos de maximizar producción por animal sin disminuir considerablemente producción por hectárea, el pastoreo podría ser continuo con 1.8 A/ha. o 1A/ha en período seco y 2 A/ha. en período de lluvia.

Las conclusiones que se pueden sacar con Andropogon gayanus son mucho mas tentativas que las conclusiones con Brachiaria decumbens dado el menor tiempo de pastoreo de esta especie en Carimagua. Sin embargo, la evidencia hasta ahora recopilada sugiere que para un pastoreo continuo fijo, la carga media de 3.4 A/ha. talvez sea adecuada. Es posible que otras alternativas de manejo (pastoreo alterno, quema) sean necesarias para mejor utilización del Andropogon gayanus.

Tabla 1. Análisis de ganancia de peso por períodos en praderas de A. gayanus de carga continua. Carimagua 1979.

Carga	Diciembre-Abril (134 días)	Abril-Agosto (129 días)	Agosto-Diciembre (105 días)
an/ha	g/an/día	g/an/día	g/an/día
2.4	119 ^a	448 ^a	409 ^a
3.4	34 ^b	441 ^a	395 ^a
4.4	100 ^a	522 ^a	169 ^b

Nota: Letras diferentes indican diferencias altamente significativas ($P < 0.01$).

Tabla 2. Análisis de ganancia de peso por hectárea en 2 períodos en praderas de A. gayanus con carga continua. Carimagua 1979.

Carga	Diciembre-Mayo (153 días)	Mayo-Diciembre (215 días)
an/ha	kg/ha	kg/ha
2.4	75 ^a	191 ^a
3.4	74 ^a	309 ^b
4.4	147 ^b	241 ^a

Nota: Letras diferentes indican diferencias altamente significativas ($P < 0.01$).

Tabla 3. *Andropogon gayanus* (A2). Ganancias de peso obtenidas en Carimagua durante 1979 con carga continua fija. Pastura plantada en Agosto - Octubre 1977.

Carga	Estación		Período total 368 días (Dic-Dic)		ganancia/ hectárea
	Seca 98 días (Dic-Mar)	Lluviosa 270 días (Mar-Dic)	ganancia/ animal	kg/an	
nov/ha	g/an/día	g/an/día	g/an/día	kg/an	kg/ha/año
2.4	-84	472	324 ^a	119 ^a	277 ^b
3.4	-99	460	311 ^a	115 ^a	383 ^a
4.4	-86	365	245 ^b	90 ^b	395 ^a

Nota: Para el análisis se utilizaron los pesos de 8 animales en la carga 2.4 y 9 animales para las cargas 3.4 y 4.4 respectivamente.

Letras diferentes indican diferencias significativas al $P < 0.05$

Tabla 4. Brachiaria decumbens (B1). Ganancias de peso por períodos con tres niveles de cargas continuas, en su quinto año de pastoreo. Carimagua 1979..

Carga	Diciembre-Abril (133 días)	Abril-Agosto (131 días)	Agosto-Diciembre (104 días)
an/ha	g/an/día	g/an/día	g/an/día
1.3	156 ^b	729 ^a	433 ^a
1.8	120 ^b	796 ^a	413 ^a
2.4	25 ^a	651 ^a	439 ^a

Nota: Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

Tabla 5. Brachiaria decumbens (B1). Ganancias por hectárea en períodos con tres niveles de cargas continuas. (Cuarto año de pastoreo)

Carga	Diciembre-Mayo (155 días)	Mayo-Diciembre (213 días)
an/ha	kg/ha	kg/ha
1.3	47	156 ^a
1.8	65	237 ^b
2.4	45	267 ^b

Nota: Letras diferentes indican diferencias altamente significativas (P 0.01).

Tabla 6. *Brachiaria decumbens* (B1). Ganancias de peso obtenidas en Carimagua durante 1979, con cargas continuas y fijas (quinto año de pastoreo).

Carga animal	Estación		Período total (368 días)		
	Seca 99 días (Dic-Mar)	Lluviosa 269 días (Mar-Dic)	ganancia/ animal		ganancia/ hectárea
nov/ha	g/an/día	g/an/día	g/an/día	kg/an	kg/ha/año
1.3	-52	619	438 ^a	161 ^a	202 ^b
1.8	-39	633	451 ^a	166 ^a	299 ^a
2.4	-85	520	357 ^b	132 ^b	311 ^a

Nota: Para el análisis se usaron los pesos de 6 animales en carga 1.8 y 7 animales en la carga 1.3 y 2.4 respectivamente.

Letras diferentes indican diferencias significativas al $P < 0.05$

Tabla 7. Brachiaria decumbens (B2). Ganancias animales por períodos con 3 niveles de carga en el cuarto año de pastoreo. Carimagua 1979.

Carga	Diciembre-Abril (133 días)	Abril-Agosto (131 días)	Agosto-Diciembre (104 días)
	g/an/día	g/an/día	g/an/día
Baja	188	619	408 ^a
Media	64	597	413 ^a
Alta	222	561	182 ^b

Nota: Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

Tabla 8. *Brachiaria decumbens* (82). Ganancias de peso obtenidas en Carimagua en 1979 con un nivel de carga en estación seca y tres niveles en estación de lluvias. (cuarto año de pastoreo).

Tratamiento de cargas	Estación				Período total (368 días)		
	Seca 99 días (Dic-Mar)		Lluviosa 269 días (Mar-Dic)		ganancia/animal		ganancia/hectárea
	Pastoreo	ganancia	Pastoreo	ganancia	g/an/día	kg/an	kg/ha/año
	días/ha ^{1/}	g/an/día	días/ha	g/an/día	g/an/día	kg/an	kg/ha/año
BAJA	99	-32	397 ^{2/}	566	405 ^a	149 ^a	220 ^b
MEDIA	99	-43	546 ^{3/}	500	354 ^a	130 ^a	273 ^a
ALTA	99	20	695 ^{4/}	448	332 ^a	122 ^a	285 ^a

Nota: Para el análisis se usaron los pesos de 6, 4 y 3 animales para las cargas Baja, Media y Alta respectivamente.

Letras diferentes indican diferencias significativas al $P < 0.05$

^{1/} animales/ha x número de días
Dic-Mar: 1.0 an/ha x 99 días

^{2/} Mar-May: 1.0 an/ha x 56 días
May-Dic: 1.6 an/ha x 213 días

^{3/} Mar-May: 1.0 an/ha x 56 días
May-Dic: 2.3 an/ha x 213 días

^{4/} Mar-May: 1.0 an/ha x 56 días
May-Dic: 3.0 an/ha x 213 días

Tabla 9. *Brachiaria decumbens* (B3). Ganancias de peso obtenidas en Carimagua durante 1979 con tres niveles de carga en estación seca y un nivel en estación de lluvias (tercer año de pastoreo).

Tratamiento de cargas	Estación				Periodo total (368 días)		
	Seca 99 días (Dic-Mar)		Lluviosa 269 días (Mar-Dic)				
	Pastoreo	ganancia	Pastoreo	ganancia	ganancia/ animal	ganancia/ hectárea	
	días/ha ^{1/}	g/an/día	días/ha ^{2/}	g/an/día	g/an/día	kg/an	kg/ha/año
BAJA	69	35	465	527	395	145	238
MEDIA	99	58	482	595	450	166	288
ALTA	139	101	504	513	403	148	271

Nota: Pastoreo = animales/ha x número de días
 Para el análisis se usaron los pesos de 3, 4 y 4 animales para las cargas Baja, Media y Alta respectivamente.
 Las diferencias no son significativas.

^{1/} Dic-Mar: 0.7, 1.0, 1.4, an/ha x 99 días

^{2/} Mar-May: 0.7, 1.0, 1.4, an/ha x 56 días
 May-Dic: 2, an/ha x 213 días

Figura 1. DISTRIBUCION DE LLUVIAS EN CARINAGUA DURANTE 1979

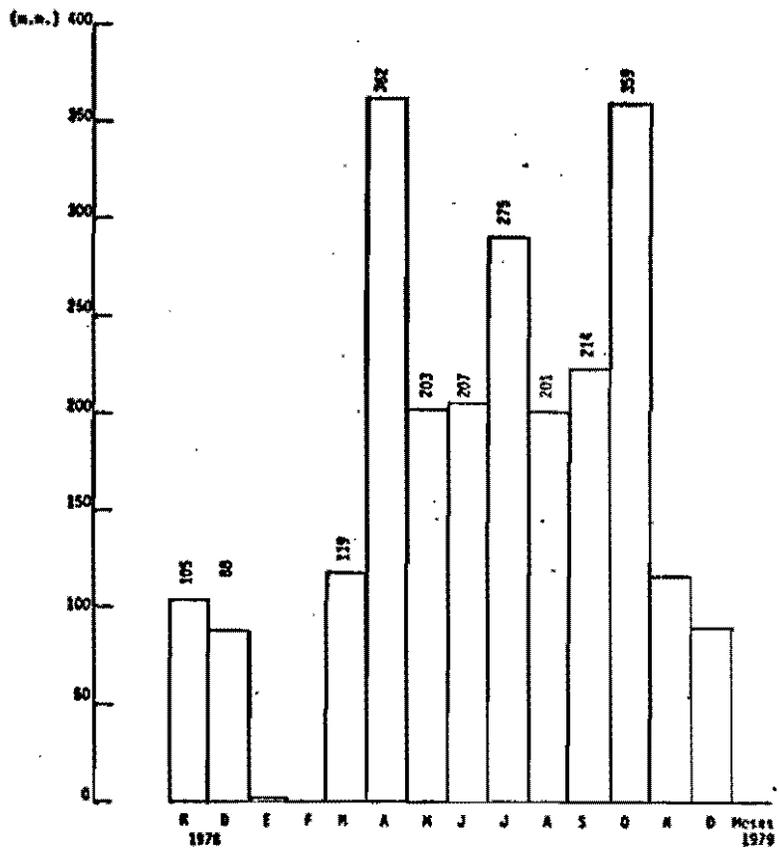


Fig. 2 Disponibilidad de forraje residual en una pradera de *A. gayanus* en su primer año de pastoreo continuo. Carimagua 1979.

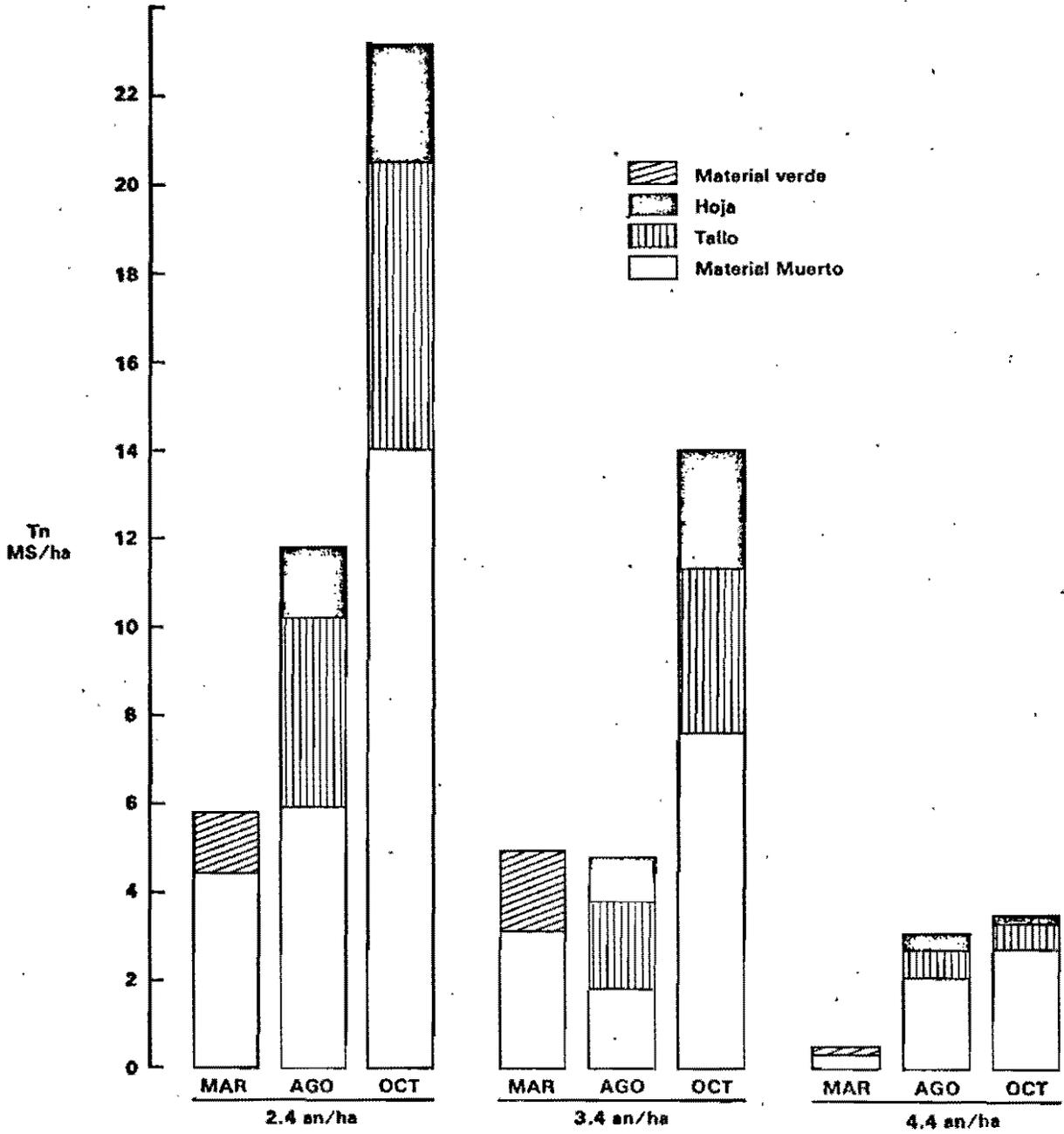


Fig.-3 *Brechiaria decumbens* (B1). Disponibilidad de forraje residual en tres fechas en praderas de pastoreo continuo (quinto año de pastoreo). Carimagua 1979.

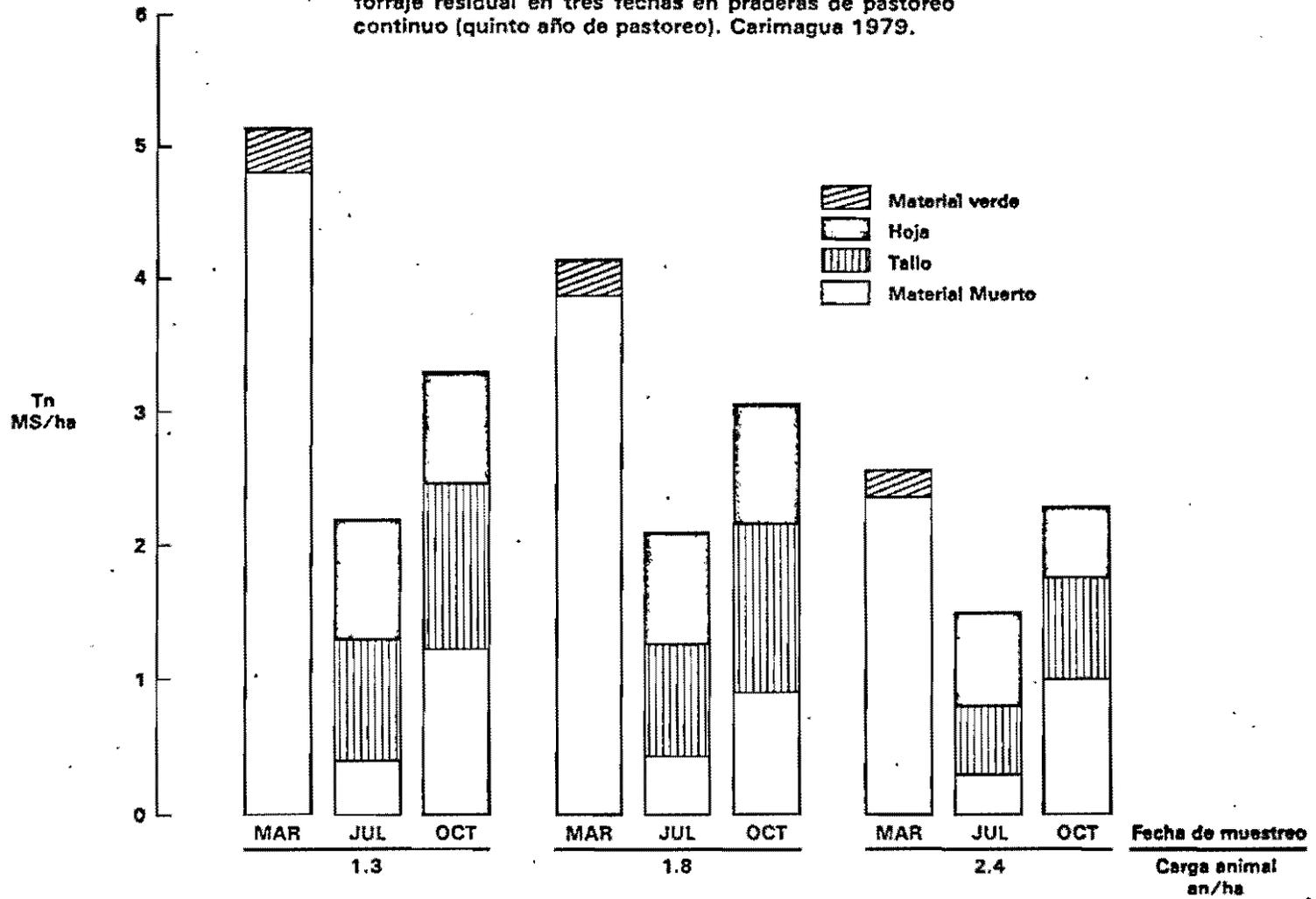


Fig.4. *Brachiaria decumbens* (B2). Disponibilidad de forraje residual en tres fechas de praderas con pastoreo continuo y estacional variable (cuarto año de pastoreo).

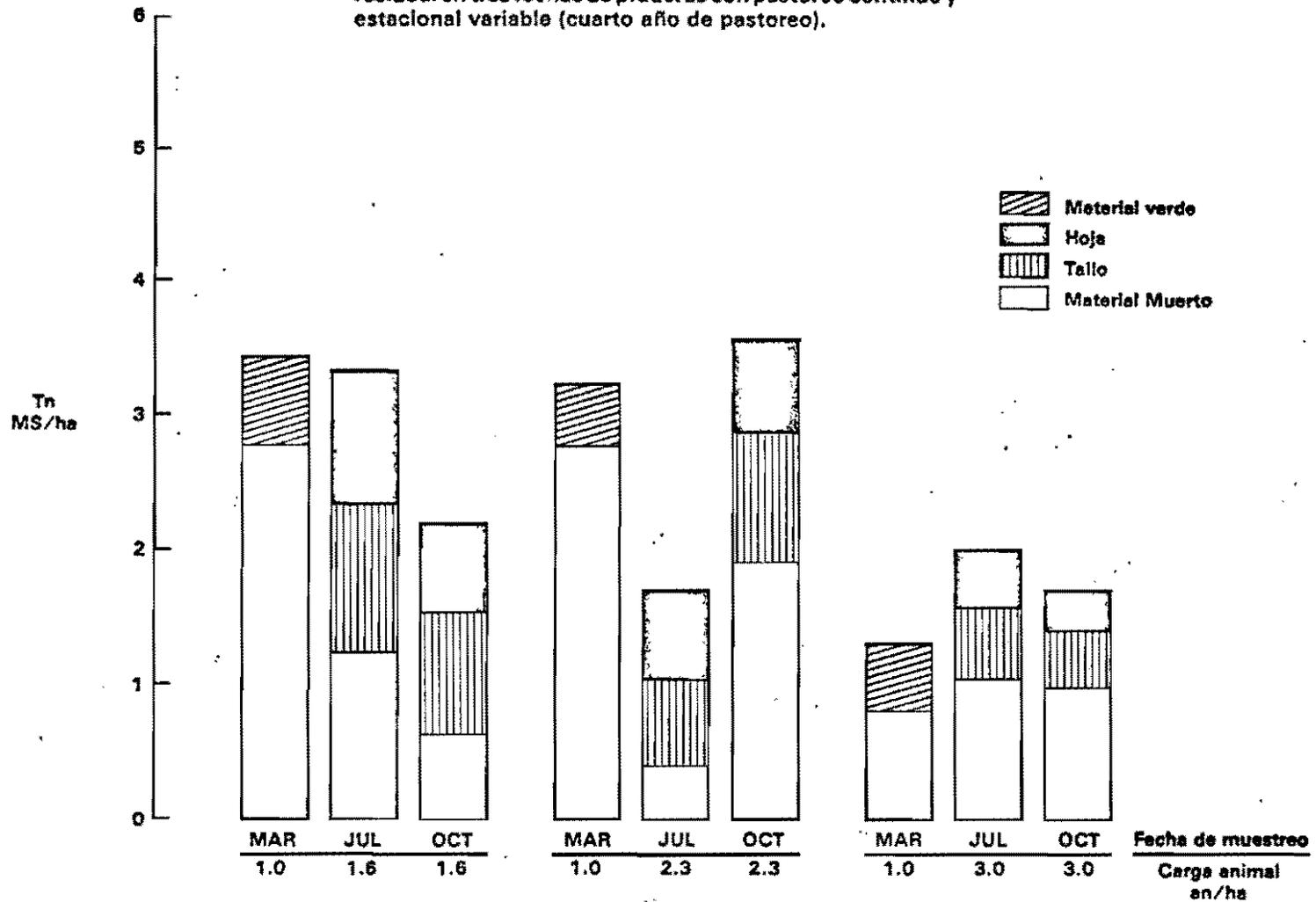


Fig. 5 *Bracharia decumbens* (B3). Disponibilidad de forraje residual en 3 fechas bajo tres tratamientos (tercer año de pastoreo). Carimagua 1979.

