

19.378

POTENCIAL DE PRODUCCION ANIMAL Y MANEJO DE ASOCIACIONES DE
GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS (Brachiaria decumbens
+ Desmodium ovalifolium) EN CARIMAGUA

Por:

BORROMEO CARLOS YARINGANO*

La producción ganadera en los Llanos Orientales de Colombia es baja, siendo ésta básicamente un reflejo de la baja calidad nutritiva de los pastos naturales, consecuencia de los bajos niveles de fertilidad y acidez de los suelos. Sin embargo, dadas las condiciones topográficas (tierras planas y onduladas) y por las propiedades físicas de los suelos, las perspectivas para la explotación bovina en esta región son grandes.

La Sección de Productividad y Manejo de Praderas del Programa de Pastos Tropicales del CIAT, con sede en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias ICA/CIAT, en Carimagua, está realizando una serie de estudios referentes a manejo y evaluación de praderas con diferentes cargas animales y sistemas de pastoreo, así como el comportamiento de asociaciones entre gramíneas y leguminosas de las especies promisorias mejoradas, al igual que la introducción de nuevas prácticas en las sabanas nativas.

* I.Z. Estación Experimental "El Porvenir"
Investigador Visitante CIAT, 1983.



BIBLIOTECA

21 MAR. 1983

Es necesario destacar que el verdadero valor de una pastura sólo puede ser medido por la producción animal que resulta de su utilización, bajo condiciones similares a las que serán usadas en la práctica. De ahí la gran importancia del presente ensayo donde se estudiarán diferentes cargas animales y sus interacciones con el sistema de pastoreo.

La investigación que desarrolla la Sección de Productividad y Manejo de Praderas tiene, entre otros objetivos, los siguientes: (1) determinar el potencial de producción animal de leguminosas promisorias asociadas con gramíneas bajo diferentes presiones y sistemas de pastoreo; y (2) determinar el manejo apropiado para lograr la persistencia y estabilidad de las especies componentes de la pradera.

En el presente informe se resumen las actividades desarrolladas en Carimagua como parte del programa de capacitación científica.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolla en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) en Carimagua, Departamento del Meta, situado a 320 km al Este de Villavicencio, Llanos Orientales, a una altitud de 4.5°N y longitud 71.5°Oeste a 170 m.s.n.m.

Los suelos son Oxisoles ácidos con baja capacidad de bases intercambiables, alta saturación de Al, bajos en P disponible y bajos en Ca, Mg y K intercambiables (Cuadro 1 y Apéndice), arcilla fina con excelentes condiciones físicas.

La precipitación promedio es de 2.017 mm (Cuadro 2 y Apéndice) con épocas bien definidas, una lluviosa de Abril a Noviembre y una época seca desde Noviembre a mediados de Marzo. La temperatura promedio anual es de 26°C con pocas fluctuaciones.

El ensayo se estableció en un área de 37.5 ha, donde anteriormente se realizaron 3 experimentos con B. decumbens pero un período de 7, 6, 5 años consecutivos, con tres cargas diferentes y estacionales.

El suelo se preparó entre Mayo y Junio de 1981, para lo cual se utilizaron arado y doble pasada de rastrillo. La siembra se inició el 7 de Julio del mismo año con una densidad de siembra de 1 kg/ha de B. decumbens y 2.0 kg/ha de D. ovalifolium CIAT 350; la mitad de la semilla de leguminosa fue inoculada con Rhizobium CEPA 1235 y la otra mitad con CEPA 299. Simultáneamente a la siembra se fertilizó con Calcio (350 kg/ha); la fertilización de establecimiento se realizó (Octubre 1981) con SULPOMAG a razón de 200 kg/ha.

Entre Abril-Mayo de 1982 se aplicaron 100 kg/ha de yeso (18-20 kg S/ha), como un subtratamiento (a excepción de una de las repeticiones de la carga media en todos los sistemas de pastoreo).

Con fines de uniformizar la disponibilidad de forraje se sometió a pastoreo por un período de 45 días con cargas 1.5-2.0 an/ha en el mes de Mayo.

A partir de Septiembre se sometió a pastoreo continuo iniciándose las evaluaciones con animales a partir de Diciembre de 1982.

En el mes de Abril se hizo muestreo de suelo de 0-20 cm y de 20-40 cm de profundidad para su análisis respectivo; posteriormente se aplicó fertilizante de mantenimiento 30 kg/ha de KCl.

En el ensayo se utilizaron animales de 2 años de edad con un peso promedio inicial de 180-200 kg. Todos los animales se suplementaron con minerales y disponían de agua a voluntad. El pesaje de los animales se realizó cada 56 días sin ayuno previo.

La medida del forraje disponible y la composición botánica de las praderas se realiza tres veces al año, utilizándose el método de "doble muestreo con doble rango". Las muestra se combinaron y secaron a 60°C por 48 horas para determinar la materia seca.

El diseño experimental consistió en bloques completamente al azar, con 3 tratamientos: pastoreo continuo, alterno y rotacional, con cargas de 1.15, 2.30 y 3.45 an/ha, respectivamente, con 2 repeticiones. A los resultados obtenidos se les hizo un análisis de varianza. Se utilizaron las ganancias diarias de peso por animal como variables dependientes y carga animal como fuente de variación.

En el presente informe se incluye datos correspondientes a 171 días experimentales y constituye un avance del ensayo, el cual se conducirá durante un periodo de 3-5 años.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las ganancias de peso promedio diario de los animales en los diferentes sistemas de pastoreo en B. decumbens asociado con D. ovalifolium se presentan en el Cuadro 3.

La ganancia fue mayor en el sistema de pastoreo continuo, aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos ($P < 0.05$) entre los tres sistemas de pastoreo. La mayor ganancia de peso en este sistema se debió probablemente a la mayor disponibilidad de forraje encontrada durante el período experimental en los potreros bajo este sistema. Como puede observarse en los Cuadros 4 y 5 la producción total de carne por animal, así como la producción por hectárea (Cuadro 6), estuvo directamente relacionada con las ganancias de peso diario promedio, manteniéndose siempre en ventaja el sistema de pastoreo continuo en comparación al sistema alterno y rotacional.

Puede observarse además que al aumentar la carga hasta 2.30 an/ha, la ganancia de peso en los sistemas de pastoreo continuo y alterno permaneció constante y en el sistema rotacional tendió a aumentar. Al incrementar la carga hasta 3.45 an/ha, la ganancia de peso por animal/día disminuyó (Figuras 1 a 4) en todos los sistemas de utilización.

Estos resultados están de acuerdo a lo encontrado por varios investigadores (Mott, 1966; Petersen et al. 1965 y Paladines, 1972), donde muestran que al aumentar el número de animales por unidad de área, a partir de una carga determinada, la disponibilidad de forraje por animal disminuye y como consecuencia disminuye la ganancia de peso.

La aplicación de azufre no ha tenido un efecto significativo en la ganancia de peso, especialmente en el pastoreo continuo. En los sistemas de pastoreo alterno y rotacional, la ganancia de peso fue mayor cuando se aplicó azufre (Cuadro 3). Estos resultados se relacionan con el contenido de azufre en el suelo; es decir, los potreros fertilizados con este nutriente tienen un mayor contenido de azufre que los no fertilizados (Cuadro 7) mejorando de esta manera la calidad del forraje sobre todo del D. ovalifolium (Informe CIAT 1981), como lo demuestran los estudios de Lascano y Salinas (1) quienes reportaron que la aplicación de Mg y S, además de P, Ca y K en D. ovalifolium 350 ya establecido resulta en un aumento en forraje disponible, en la utilización de la leguminosa por el animal y en un contenido menor de taninos. Así mismo, mencionan el S como el elemento que principalmente afecta el valor forrajero de D. ovalifolium ya establecido bajo las condiciones de Carimagua.

La disponibilidad del forraje, así como la composición de las partes de la planta de las gramíneas y las leguminosas en oferta se observa en las Figuras 5-7.

La mayor disponibilidad de forraje ocurrió en las cargas bajas; sin embargo, también ocurrieron las mayores proporciones de material muerto; esto puede ser consecuencia de una condición de subpastoreo. En las cargas altas (3.45 an/ha) se observó una baja disponibilidad de forraje en comparación a la carga media (2.30 an/ha) con y sin aplicación de azufre; esto se debe probablemente a un sobrepastoreo. Por otro lado se nota una mayor proporción de gramíneas que leguminosas en las cargas bajas, lo cual puede deberse a la agresividad y competencia por parte de las gramíneas.

Mannetje, Ebersohn (1980), Tergas (1982) señalan que los principales factores limitantes en la producción animal en pastos tropicales y subtropicales son las cantidades de material verde disponible durante el año, la cantidad de leguminosa presente en la pradera y la composición química del forraje.

Por otro lado, es importante mencionar que durante el experimento hubo una variación estacional en la disponibilidad de forraje, siendo mayor el rendimiento en el mes de Diciembre (1982) que el mes de Abril (1983). La variación en disponibilidad de forraje estuvo influenciada por la precipitación.

Muchos investigadores señalan la importancia de las asociaciones de gramíneas y leguminosas en praderas tropicales, a fin de mejorar la dieta animal mediante la transferencia de nitrógeno de la leguminosa a la gramínea acompañante, lo cual se refleja en una buena calidad del forraje como ocurrió en el presente ensayo, en donde la proteína fue superior al 8% (Cuadro 8) y los contenidos de calcio y fósforo fueron altos (Cuadros del Apéndice). De ahí que en este ensayo se obtienen ganancias de peso satisfactorias a pesar de la variación en la disponibilidad de forraje en las épocas secas.

En forma general se ha podido observar en algunos potreros la incidencia del salivazo (Aeneolamia reducta) en B. decumbens pero en forma localizada sin afectar la productividad animal. En el D. ovalifolium también se nota ataque de nemátodos en la raíz sin mayor importancia.

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

De los resultados preliminares a la fecha, se puede concluir que bajo los tres sistemas de pastoreo (continuo, alterno y rotacional), el pastoreo continuo dio los mayores rendimientos en cuanto a producción por animal y por hectárea, respecto a los otros dos debido a una mejor disponibilidad de forraje.

Al aumentar la carga hasta 2.30 an/ha la ganancia de peso fue constante en los sistemas continuo y alterno, aumentando en el sistema rotacional. Sin embargo al incrementar la carga hasta 3.45 an/ha la ganancia de peso/animal/día disminuyó en los tres sistemas.

Se pudo observar un efecto marcado de la carga animal sobre la producción y con posición botánica de la pradera; al aumentar la carga disminuyó la disponibilidad de forraje, pero aumentó la proporción de leguminosa en la mezcla.

Los resultados presentados aquí fueron preliminares y a medida que avance el ensayo se podrán obtener resultados más concluyentes.

LITERATURA CITADA

1. INFORME DE ACTIVIDADES. Carimagua 1979, Sección de Utilización de Pastos, Programa de Pastos Tropicales.
2. BRAGA, A. Informe de Actividades realizadas en Carimagua en la Sección de Utilización y Manejo de Pastos.
3. INFORME ANUAL 1981. Programa de Pastos Tropicales, CIAT.
4. TERGAS, L.; PALADINES, O.; KLEINHEISTERKAMP, I; y VELASQUEZ, J. 1982. Productividad animal de Brachiaria decumbens sola y con pastoreo complementario en Pueraria phaseoloides en los Llanos Orientales de Colombia. Programa de Pastos Tropicales, CIAT.
5. PALADINES, O. 1972. Métodos para los estudios sobre utilización de las praderas. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
6. ESCUDER, C.J. 1981. Evaluación de pasturas a través de la producción animal. Curso sobre Metodología para la Evaluación de Pasturas Cultivadas, Bage, Rio Grande do Sul, Brasil. IICA-Cono Sur/BID.

APENDICE

Cuadro 1. Análisis de suelo en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias* (CNIA) en Carimagüa, Llanos Orientales de Colombia, Mayo 1983.

Profundidad	Al	Ca	Mg	K
	-----mc/100g-----			
0-20 cm	3.0	0.6	0.133	0.12
20-40 cm	2.6	0.3	0.039	0.06

Cuadro 2. Precipitación pluvial mensual (mm) en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) en Carimagua, Enero a 08 Junio 1983

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio*
1983	18	86.1	94.7	291	357.3	299.1

* Precipitación parcial hasta 8 de Junio.

Cuadro 3. Ganancia de peso promedio de novillos en asociación de *Brachiaria decumbens* y *Desmodium ovalifolium* en diferentes sistemas de pastoreo en Carimagua (Diciembre 1982-Junio 1983).

Sistema	Carga an/ha				Promedio*
	1.15	2.30	2.30 ¹	3.45	
	-----g/animal/día-----				
Continuo	487	501	537	232	407 a
Alterno	421	411	366	201	344 a
Rotacional	296	371	272	301	322 a
Promedio**	401a	427a	391a	245b	

1. Carga media sin azufre

* (P ≤ 0.05)

** (P ≤ 0.01)

Cuadro 4. Producción de materia seca y porcentaje de los componentes de las praderas de *B. decumbens* y *D. ovalifolium* en asociación, bajo diferentes sistemas de pastoreo en Carimagua, Diciembre, 1982.

Sistema	Carga an/ha	Gramínea		Leguminosa		Total t/ha
		t/ha	%	t/ha	%	
Continuo	1.15	5.04	53.7	4.34	46.3	9.38
	2.30	3.05	48.0	3.30	52.0	6.35
	2.30 ¹	3.42	51.4	3.23	48.6	6.65
	3.45	2.56	63.7	1.46	36.3	4.02
Promedio		3.51	54.2	3.08	45.8	6.60
Alternativo	1.15	4.74	63.7	2.71	36.3	7.45
	2.30	3.46	65.2	1.86	34.8	5.42
	2.30 ¹	3.68	36.7	2.10	63.3	5.78
	3.45	2.10	47.4	2.33	52.6	4.43
Promedio		3.49	53.2	2.25	46.8	5.77
Rotacional	1.15	4.51	83.4	0.90	16.6	5.41
	2.30	2.77	49.0	2.88	51.0	5.65
	2.30 ¹	4.06	60.6	2.64	39.4	6.70
	3.45	2.16	49.2	2.23	50.8	4.39
Promedio		3.37	60.5	2.16	39.4	5.54

1. Praderas sin azufre.

Cuadro 5. Producción de materia seca y porcentaje de los componentes de la pradera de *B. decumbens* y *D. ovalifolium* en asociación bajo diferentes sistemas de pastoreo en Carimagua. Abril, 1983.

Sistema	Carga an/ha	Gramínea		Leguminosa		Total t/ha
		t/ha	%	t/ha	%	
Continuo	1.15	5.07	76.7	1.54	23.3	6.61
	2.30	1.99	54.5	1.65	45.5	3.63
	2.30 ¹	1.53	53.7	1.32	46.3	2.85
	3.45	1.05	39.0	1.64	61.0	2.69
			2.41	56.0	1.54	44.0
Alternativo	1.15	3.98	74.7	1.35	25.3	5.33
	2.30	2.11	55.0	1.73	45.0	3.84
	2.30 ¹	3.63	75.3	1.19	24.7	4.82
	3.45	2.65	68.5	1.22	31.5	3.87
			3.09	68.4	1.37	31.6
Rotacional	1.15	4.20	74.7	1.42	25.3	5.62
	2.30	1.65	57.0	1.25	43.0	2.90
	2.30 ¹	2.27	80.2	0.56	19.8	2.83
	3.45	1.23	56.0	0.96	44.0	2.19
			2.33	67.0	1.05	33.0

1. Pradera sin aplicación de azufre.

Cuadro 6. Producción total de carne en asociación de *Brachiaria decumbens* y *Desmodium ovalifolium* en diferentes sistemas de pastoreo en Carimagua (171 días, Dic. 82 - Jun. 83).

Sistema	Carga an/ha					Carga an/ha				
	1.15	2.30	2.30 ¹	3.45	Promedio	1.15	2.30	2.30 ¹	3.45	Promedio
	-----Kg/animal-----					-----Kg/ha-----				
Continuo	83	86	92	40	70	95	198	202	138	144
Alterno	72	70	62	34	59	83	161	143	117	120
Rotacional	50	63	46	51	55	57	145	106	176	126
Promedio	68	73	67	42	61	78	168	150	143	130

1. Carga media sin azufre.

Cuadro 7. Contenido de azufre en el suelo, con y sin fertilización de yeso, en los diferentes sistemas de pastoreo, Carimagua, 1983.

Sistema	Carga an/ha	Profundidad	
		0-20 cm	20-40 cm
		-----S(ppm)-----	
Continuo	2.30	16.55	11.50
	2.30 ¹	13.70	6.10
Alterno	2.30	16.80	10.25
	2.30 ¹	10.35	14.25
Rotacional	2.30	15.75	16.40
	2.30 ¹	11.70	6.60

1. Sin aplicación de yeso.

Cuadro 8. Efecto de los sistemas de pastoreo y de las cargas animal en el contenido de proteína del forraje.

Sistema	Carga Animal (an/ha)				Promedio
	1.15	2.30	2.30 ¹	3.45	
	Proteína (%)				%
Continuo	8.6	8.5	8.8	8.4	8.5
Alterno	8.6	9.4	12.1	8.4	8.8
Rotacional	10.0	10.2	10.7	10.4	10.2
Promedio	9.1	9.4	10.5	9.1	

Apéndice

Cuadro 2. Precipitación pluvial mensual en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) en Carimagua¹, Llanos Orientales de Colombia, 1972-1982.

MES	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Promedio
Enero		4	4	6	11	0	6	2	0	0	0	3
Febrero	*	0	14	43	31	8	4	6	0	58	0	14
Marzo	*	79	9	177	63	18	94	119	107	50	100	76
Abril	*	123	171	30	273	81	232	362	193	359	376	200
Mayo	*	99	371	421	241	191	308	201	260	223	234	232
Junio	343	443	*	389	431	458	348	207	402	281	237	321
Julio	336	334	179	332	430	224	276	275	252	181	355	288
Agosto	242	321	200	321	186	196	171	201	291	352	346	257
Septiembre	241	362	242	187	320	272	194	214	318	218	380	268
Octubre	182	251	252	241	141	161	157	353	230	122	110	200
Noviembre	116	165	161	137	57	94	105	117	59	88	74	106
Diciembre	65	14	3	147	16	18	88	60	0	164	23	54
Total	*	2195	*	2431	2200	1721	3983	2117	2112	2096	2235	2017

1 Meta; latitud 4°37'Norte; longitud 70°40'Oeste; altitud 150 msnm.

Efecto de los sistemas de pastoreo y de las cargas animal en el contenido de calcio.

Sistema	Calcio				Promedio
	Carga Animal (an/ha)				
	1.15	2.30	2.30	3.45	
Continuo	0.465	0.365	0.33	0.33	0.39%
Alterno	0.28	0.395	0.785	0.39	0.35
Rotacional	0.435	0.44	0.56	0.37	0.41

Efecto de los sistemas de pastoreo y de las cargas animal en el contenido de fósforo.

Sistema	Fósforo				Promedio %
	Carga animal (an/ha)				
	1.15	2.30	2.30	3.45	
Continuo	0.2	0.225	0.18	0.18	0.20
Alterno	0.185	0.175	0.155	0.185	0.18
Rotacional	0.2	0.185	0.205	0.225	0.20

COMPONENTES DE FORRAJE 30-XII-82

Sistema	Carga	\bar{X} GRAMINEA			\bar{X} LEGUMINOSA		
		Hoja	Tallo	Mat. Muerto	Hoja	Tallo	Mt. Muerto
CONTINUO	1.15	1.20	1.54	2.29	1.46	2.33	0.55
	2.30	0.41	0.77	1.86	1.12	1.28	0.93
	2.30*	0.32	0.69	2.40	1.03	1.46	0.74
	3.45	0.22	0.49	1.85	0.36	0.66	0.44
	Promedio	0.54	0.87	2.10	0.99	1.43	0.66
ALTERNO	1.15	0.99	1.19	2.55	0.97	1.37	0.36
	2.30	0.66	0.94	1.88	0.66	0.88	0.32
	2.30*	0.60	0.94	2.14	0.71	1.13	0.26
	3.45	0.39	0.54	1.15	0.90	1.23	0.19
	Promedio	0.66	0.90	1.93	0.81	1.15	0.28
ROTACIONAL	1.15	0.91	1.17	2.43	0.33	0.57	0.00
	2.30	0.39	0.61	1.8	0.99	1.58	0.31
	2.30*	0.68	1.17	2.22	0.81	1.45	0.39
	3.45	0.18	0.38	1.6	0.79	1.35	0.08
	Promedio	0.54	0.83	2.01	0.73	1.24	0.19

* Sin Azufre

COMPONENTES DE FORRAJE: 12-IV-83

Sistema	Carga	GRAMINEA			LEGUMINOSA		
		Hoja	Tallo	Mat.Muerto	Hoja	Tallo	Mat. Muerto
CONTINUO	1.15	0.81	0.83	3.44	0.30	0.61	0.63
	2.3	0.19	0.30	1.49	0.44	0.53	0.68
	2.3*	0.22	0.30	1.01	0.47	0.62	0.23
	3.45	0.10	0.14	0.85	0.33	0.80	0.51
	Promedio	0.33	0.39	1.70	0.38	0.64	0.51
ALTERNO	1.15	0.46	0.64	2.77	0.54	0.67	0.14
	2.3	0.39	0.19	1.53	0.51	0.76	0.46
	2.3*	0.30	0.50	2.82	0.52	0.39	0.29
	3.45	0.22	0.33	2.10	0.44	0.27	0.51
	Promedio	0.34	0.41	2.30	0.50	0.52	0.35
ROTACIONAL	1.15	0.66	0.78	2.75	0.50	0.74	0.18
	2.3	0.12	0.19	1.33	0.12	0.55	0.58
	2.3*	0.26	0.33	1.68	0.15	0.27	0.13
	3.45	0.10	0.14	0.99	0.21	0.44	0.30
	Promedio	0.28	0.36	1.69	0.24	0.50	0.30

* Sin azufre

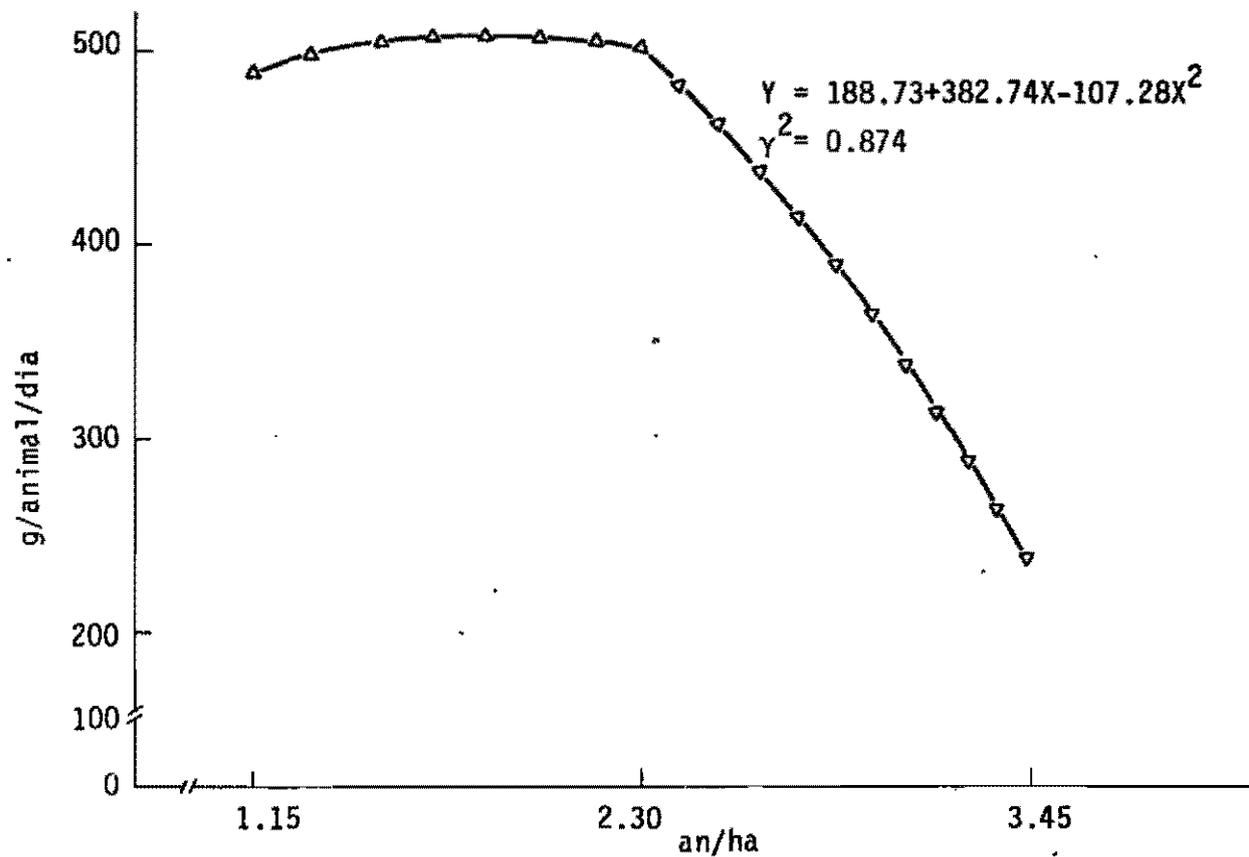


Figura 1. Relación entre carga animal y el promedio de ganancia de peso bajo el sistema de pastoreo continuo en *B. decumbens* + *D. ovalifolium* (Carimagua (Dic.82-Jun.83))

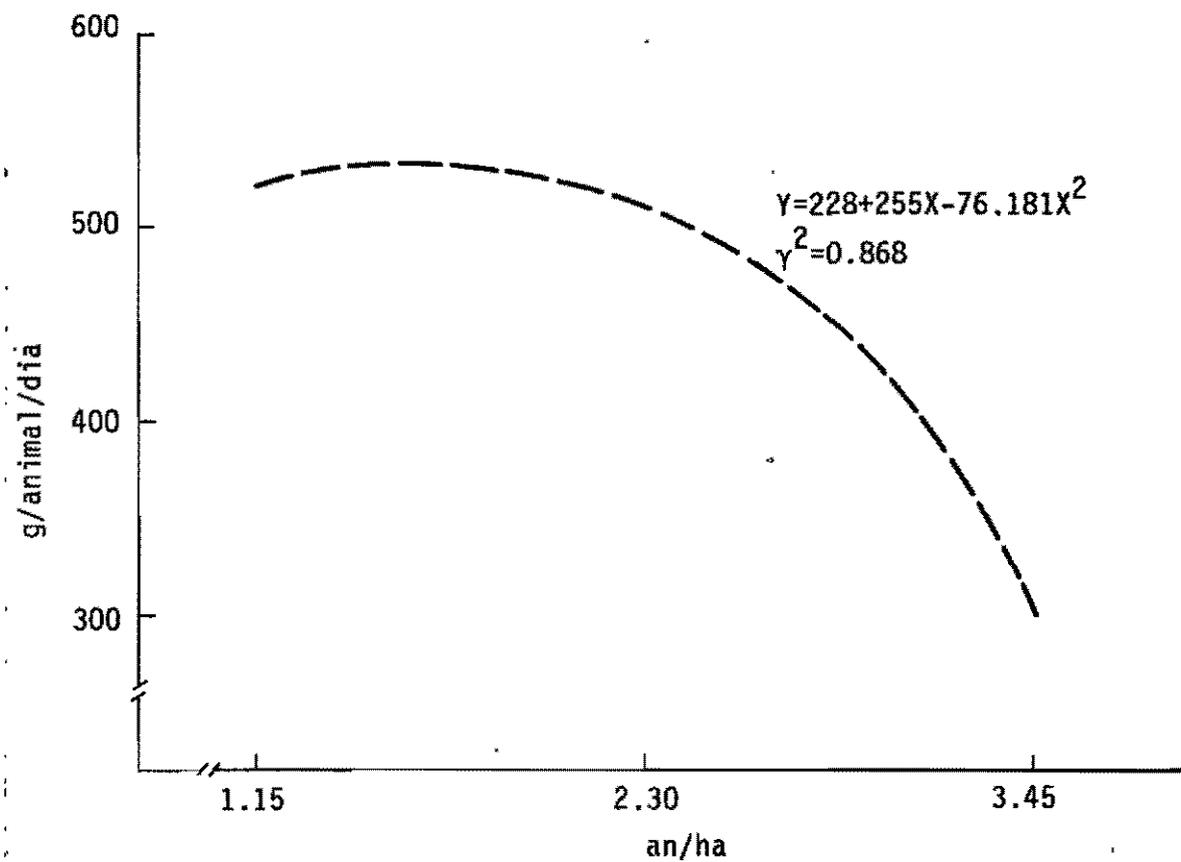


Figura 2. Relación entre carga animal y el promedio de ganancia de peso bajo el sistema de pastoreo alterno en *B. decumbens* + *D. ovalifolium* Carimagua (Dic. 82- Jun. 83)

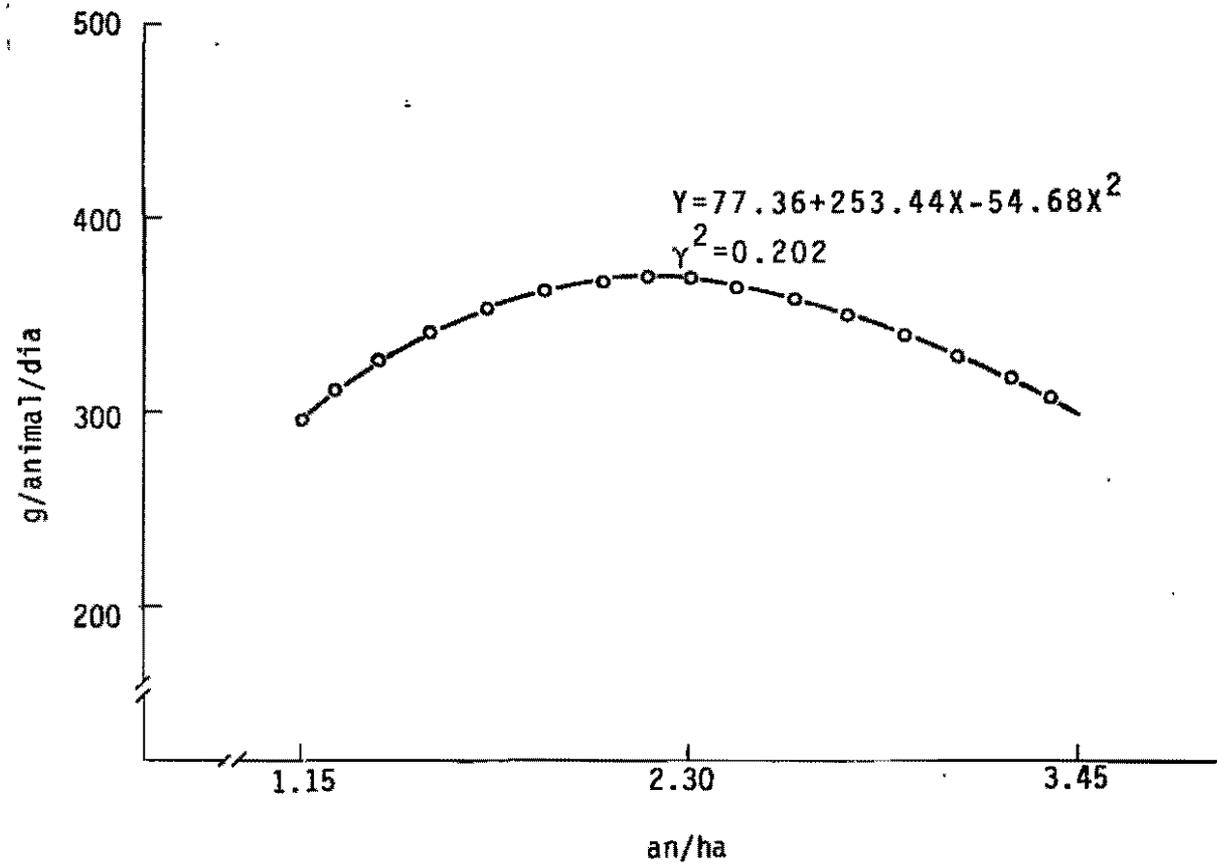


Figura 3. Relación entre carga animal y el promedio de ganancia de peso bajo el sistema de pastoreo rotacional en *B. decumbens* + *D. ovalifolium*. Carimagua (Dic. 82 - Jun. 83)

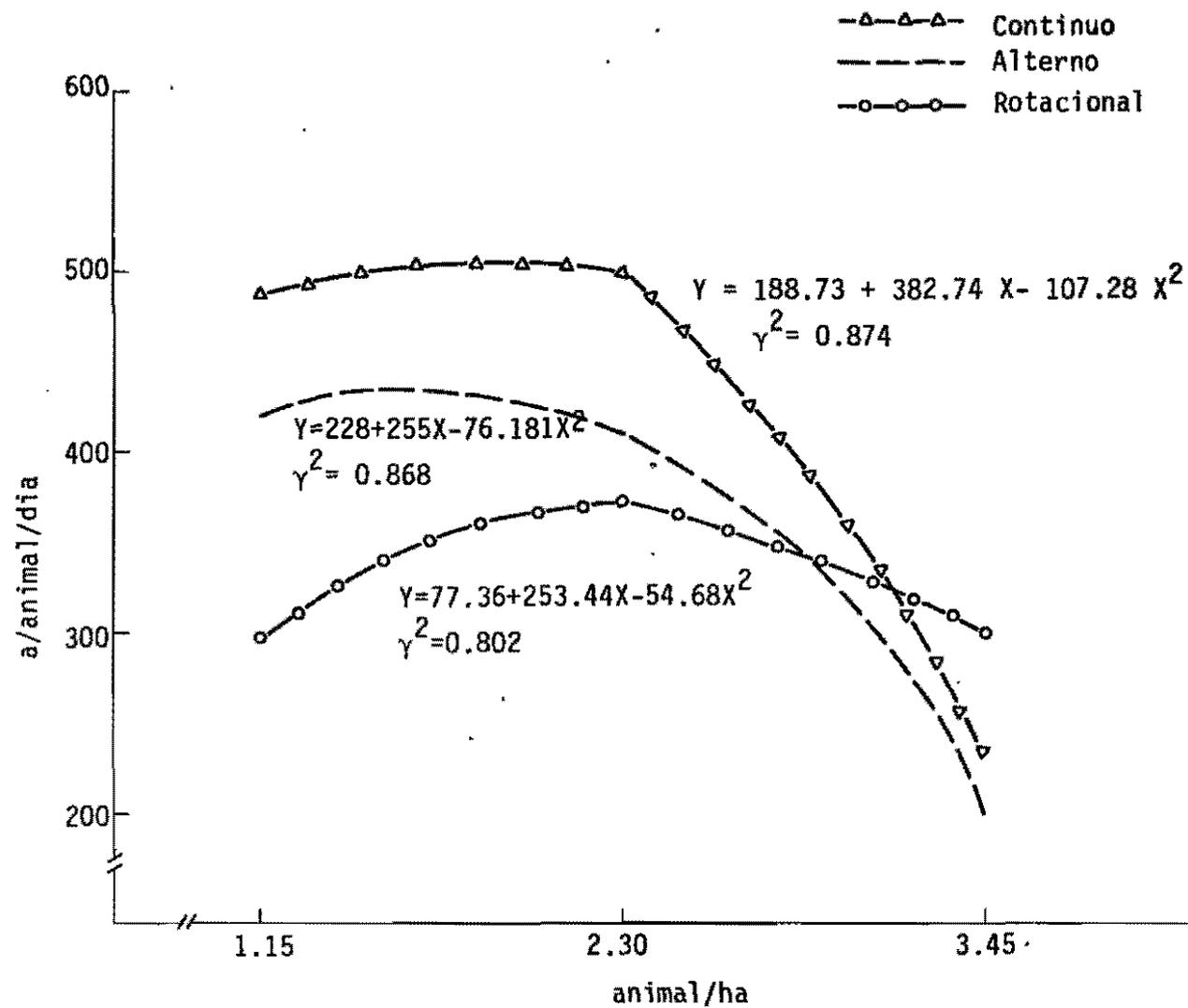


Figura 4. Relación entre la carga animal y el promedio de ganancia de peso diario con tres sistemas de pastoreo en *B. decumbens* + *D. ovalifolium* en Carimagua. (Dic. 1982- Jun.1983).

Fecha muestreo: 30-XII-82

12-IV-83

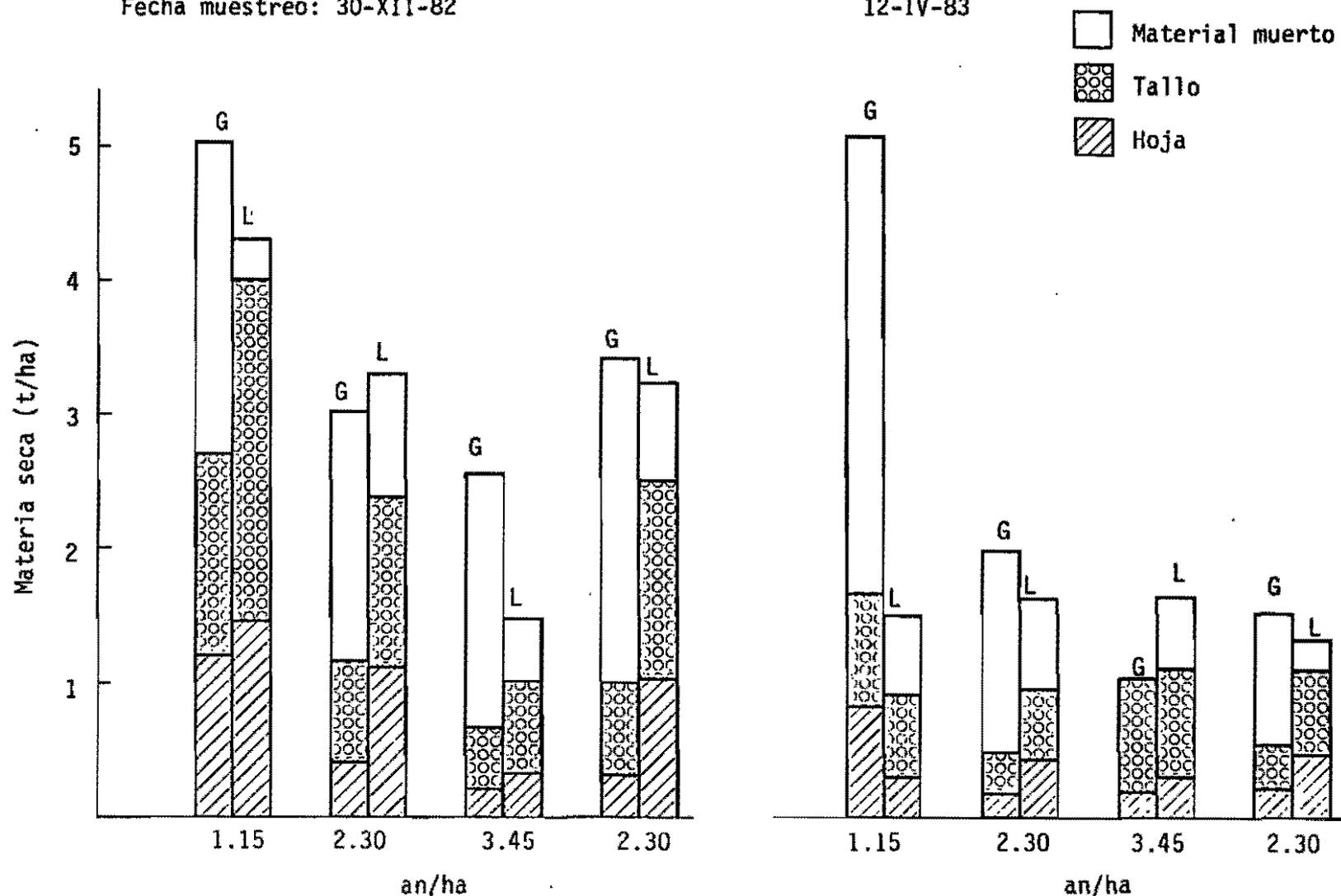


Figura 5. Efecto del pastoreo continuo en la disponibilidad de forraje en los componentes de la pradera y composición de las partes de la planta en la asociación *B. decumbens* + *D. ovalifolium*. Carimagua 1982-1983.

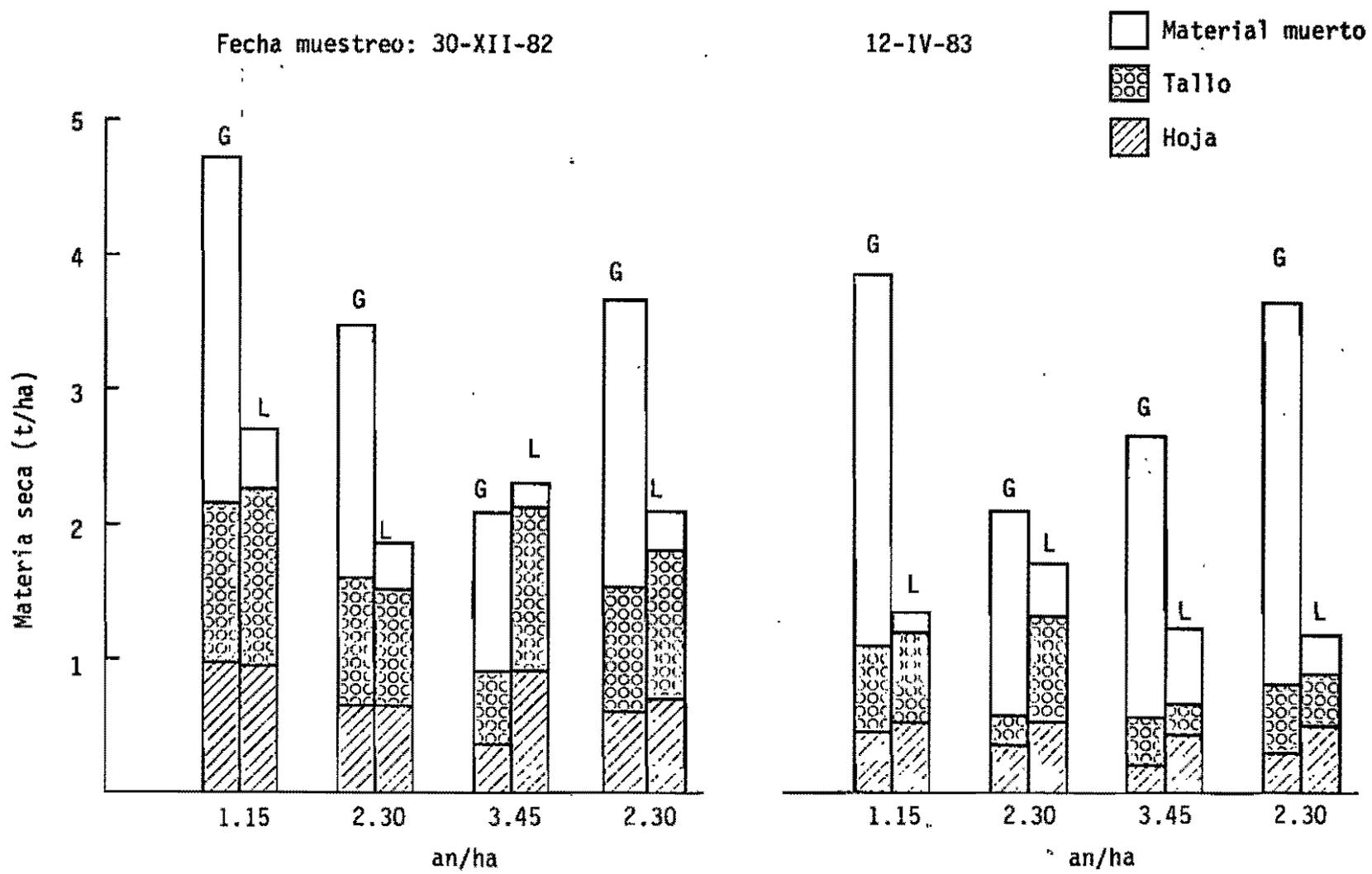


Figura 6. Efecto del pastoreo alterno en la disponibilidad de forraje, en los componentes de la pradera y composición de las partes de la planta en la asociación *B. decumbens* + *D. ovalifolium*. Carimagua 1982-1983.

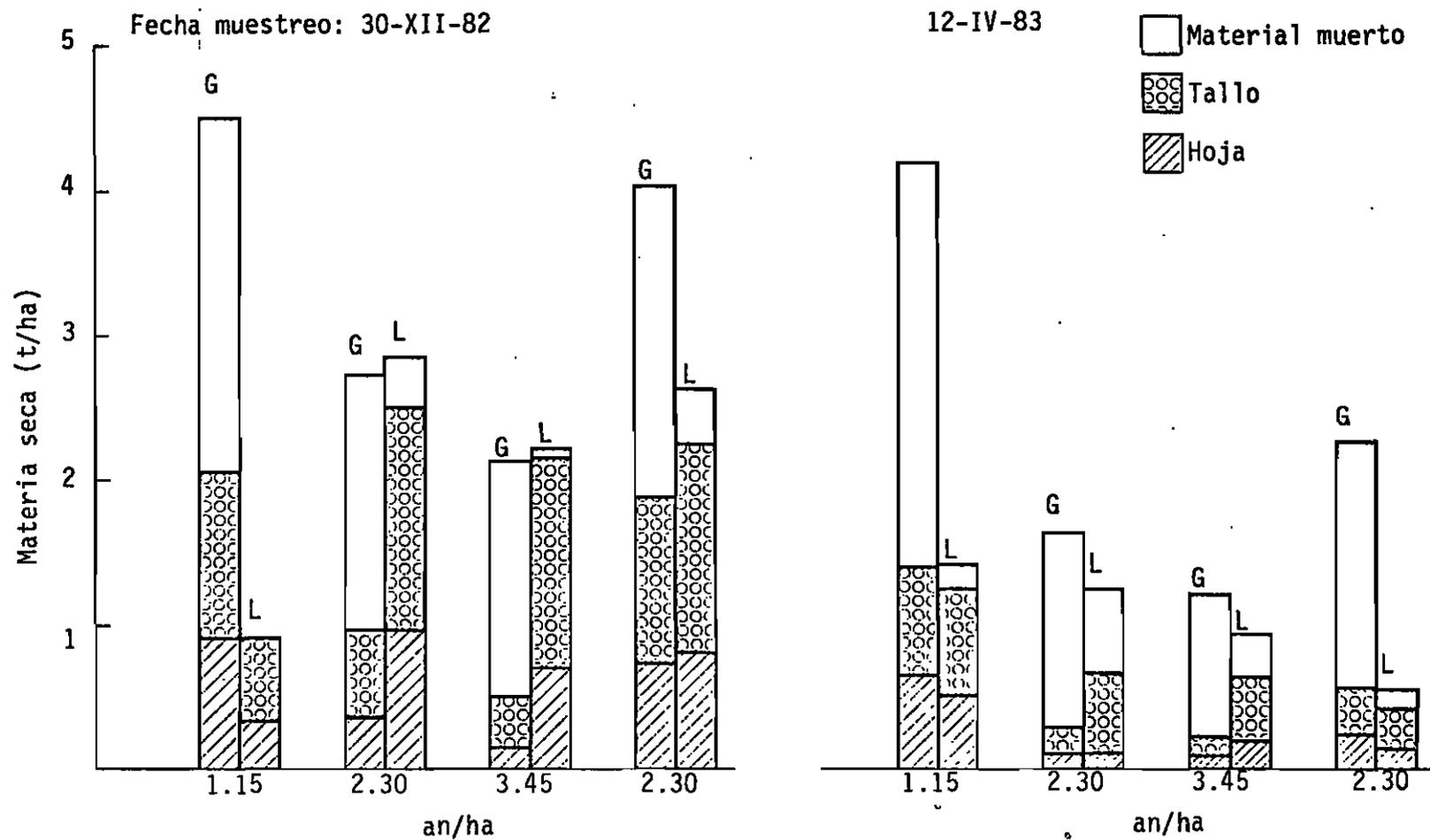


Figura 7. Efecto del pastoreo rotacional, en la disponibilidad de forraje, en los componentes de la pradera y composición de las partes de la planta en la asociación *B. decumbens* + *D. ovalifolium*. Carimagua 1982-1983.