

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA CARGA Y LA ESPECIE DE PASTO SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE TOROS EN PASTOREO. III. CEBA FINAL

E. Pereira y J. Batista

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba**

Se utilizaron 54 toros con un peso vivo inicial de 278,5 kg distribuidos en un diseño totalmente aleatorizado, para evaluar los tratamientos que formaban los pastos *Andropogon gayanus* cv. CIAT 621, *Digitaria decumbens* cv. PA-32 y *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, sometidos a las cargas 2, 3 y 4 animales/ha. El experimento tuvo una duración de 10 meses y los animales solo recibieron el pasto como único alimento. Hubo efecto significativo de la carga ($P<0,001$) y la especie de pasto ($P<0,001$) en las ganancias de peso; la carga 2 animales/ha fue la de mejor comportamiento (592 g/animal/día) y la PA-32 y *Brachiaria* las mejores especies (514 y 470 g/animal/día respectivamente). El mayor efecto sobre la disponibilidad lo tuvo la carga en seca y la especie en lluvia, aunque en el total del año fue la carga la de mayor efecto. Se concluye que pueden obtenerse pesos superiores a los 440 kg a edades de 28 meses con cualquiera de estos pastos como único alimento cuando se utilicen cargas de 2 animales/hectárea.

Palabras claves: *Carga, especie de pasto, cebs*

Fifty four bulls of 278,5 kg initial live weight were totally randomized in order to access *Andropogon gayanus* cv. CIAT 621, *Digitaria decumbens* cv. PA-32 and *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk under stocking rate of 2, 3 and 4 animals/ha. The experiment lasted 10 months and not other food (but herbage) was given. Significant effect of the stocking rate ($P<0,001$) and herbage species ($P<0,001$) upon live weight gains was detected. The best behaviour (592 g/animal/day) was recorded using 2 animals/ha; while PA-32 and *Brachiaria* (514 and 470 g/animal/day respectively) were the best species. The greatest effect upon availability was found with the stocking rate in the dry season and the herbage species in the wet season, although that of the stocking rate was greater in the whole year. It is concluded that live weight higher than 440 kg after 28 months of age may be obtained, using these pastures as the single feeding when stocking rates of 2 animals/hectare are used.

Additional index words: *Stocking rate, pasture species, fattening*

El efecto que tiene la carga sobre la ganancia individual y por área no solamente fue demostrado y modelado por Mott (1960), sino también por Jones y Sandland (1974) y por Hart (1986). En nuestras condiciones esto también fue demostrado por Alfonso, Hernández y Batista (1988b) y sobre todo la relación que se establece cuando se incluyen diferentes especies de pastos, las cuales dan respuestas diferentes cuando se varía la carga.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de las cargas 2, 3 y 4 animales/ha y de los pastos *Andropogon gayanus* cv. CIAT 621, *Digitaria decumbens* cv. PA-32 y *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sobre el comportamiento animal y del pastizal en animales en la fase de ceba final como conclusión de trabajos anteriores en ceba inicial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Suelo. El trabajo se desarrolló sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

Animales y diseño. Se utilizaron 54 toros cebú comercial con un peso vivo promedio de 278,5 kg y una edad promedio estimada de 18 meses, los cuales se distribuyeron en 9 grupos según un diseño totalmente aleatorizado en los tratamientos que formaron las combinaciones de los pastos *Andropogon gayanus* cv. CIAT 621, *Digitaria decumbens* cv. PA-32 y *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk y las cargas 2, 3 y 4 animales/ha.

Procedimiento. Los animales de cada tratamiento rotaron en seis cuartones con un tiempo de estancia de 5 días y 25 de reposo en las dos épocas. El único alimento que recibieron fue el pasto y se les ofreció sales minerales y agua a voluntad. El experimento comenzó en octubre de 1988 y concluyó en julio de 1989, con una duración de 291 días

cuando ya los animales tenían el peso promedio de matanza. En mayo de 1989 se aplicó una fertilización de 20-50-80 kg de N, P y K/ha con una fórmula completa. Al momento de iniciar el experimento los pastos tenían 5 años de edad.

Mediciones. Se realizaron las mismas y con igual técnica que las descritas por Alfonso, Hernández y Batista (1988a).

RESULTADOS

Se encontró un efecto significativo de la carga y la especie sobre la ganancia en la época de seca (tabla 1); la mejor carga fue la de 2 animales/ha y las mejores especies la PA-32 y la *Brachiaria*. Las cargas 3 y 4 no difirieron entre sí.

En la lluvia (tabla 2) se halló un efecto significativo de la interacción carga especie; las mejores ganancias fueron las encontradas en la PA-32 con carga 2, 3 y 4 animales/ha, las cuales no difirieron del *Andropogon* con carga de 2 animales/ha. Los dos últimos tratamientos no difirieron de la *Brachiaria* en las cargas de 2 y 4 animales/ha.

La ganancia total del período de ceba final (tabla 3) tuvo el mismo comportamiento que la encontrada en la época de seca, ya que la carga de mejor comportamiento fue 2 animales/ha y las mejores especies la PA-32 y la *brachiaria*.

En la tabla 4, donde se muestra la ganancia por hectárea, se puede observar que existió interacción entre especies y cargas. Los mejores tratamientos fueron la PA-32 y la *Brachiaria* con la carga 4 animales/ha; el *andropogon* carga 2 y 4 animales/ha; la PA-32 2 y 3 animales/ha y la *brachiaria* 2 y 3 animales/ha no difirieron entre sí y tuvieron un comportamiento intermedio. El *andropogon* carga 3 animales/ha fue el que logró las más bajas ganancias por hectárea.

Tabla 1. Ganancia de peso vivo en la época de seca (kg/animal/día).

Carga	Especies			\bar{x}	ES \pm
	Andropogon	PA-32	Brachiaria		
2	0,312	0,423	0,415	0,384 ^a	0,019***
3	0,067	0,137	0,225	0,143 ^b	
4	0,165	0,168	0,157	0,163 ^b	
		$\pm 0,033$			
\bar{x}	0,181 ^b	0,243 ^a	0,266 ^a	CV = 35,6 %	
ES \pm		0,019*			

a,b Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

* $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

Tabla 2. Ganancia de peso vivo en la época de lluvia (kg/animal/día).

Carga	Especies			\bar{x}	ES \pm
	Andropogon	PA-32	Brachiaria		
2	1,118 ^{ab}	1,175 ^a	0,950 ^{bc}	1,081	0,033**
3	0,752 ^c	1,141 ^a	0,879 ^c	0,924	
4	0,688 ^d	1,071 ^{ab}	0,959 ^{bc}	0,906	
		$\pm 0,058^{**}$			
\bar{x}	0,853	1,129	0,929	CV = 14,6 %	
ES \pm		0,033***			

a,b,c,d Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0,01$

*** $P < 0,001$

Tabla 3. Ganancia de peso vivo total en la época de seca (kg/animal/día).

Carga	Especies			\bar{x}	ES \pm
	Andropogon	PA-32	Brachiaria		
2	0,554	0,648	0,575	0,592 ^a	0,015***
3	0,272	0,437	0,438	0,382 ^b	
4	0,321	0,456	0,397	0,391 ^b	
		$\pm 0,026$			
\bar{x}	0,382 ^b	0,514 ^a	0,470 ^a	CV = 14,2 %	
ES \pm		0,015***			

a,b Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

Tabla 4. Ganancia de peso vivo por área (kg/ha/período).

Carga	Especie			\bar{x}	ES \pm
	Andropogon	PA-32	Brachiaria		
2	333,6 ^b	377,2 ^b	334,9 ^b	348,6	14,1***
3	237,7 ^c	381,9 ^b	383,0 ^b	334,2	
4	374,2 ^b	531,1 ^a	463,0 ^a	456,1	
		$\pm 24,4^*$			
\bar{x}	351,1	430,1	393,6	CV = 15,7 %	
ES \pm		14,1***			

a,b,c Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

* $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

El comportamiento del peso vivo promedio indica que todas las especies con la menor carga tuvieron incrementos de peso estables y se llegaron a obtener más de 445 kg en la brachiaria y el andropogon y hasta 468 kg en la PA-32 (fig. 1).

La carga afectó significativamente la disponibilidad de MS (tabla 5) en la época de seca, y la de 2 animales/ha resultó la de mayor valor. En la primavera el efecto significativo sobre la disponibilidad (tabla 6) lo ejerció la especie y no la carga y fue en este caso el andropogon el de mejor comportamiento.

En el período completo (tabla 7) la disponibilidad también fue afectada significativamente por la carga y fue la de 2 animales/ha la que presentó las mayores disponibilidades.

La composición química del pasto, tomada de la disponibilidad (tabla 8), indica que los tenores de materia seca (MS) y fibra bruta (FB) fueron muy altos y la proteína bruta (PB) resultó baja para estas especies en la época de seca; sin embargo, en la primavera (tabla 9) estos

mejoraron en todos los sentidos, ya que disminuyó el por ciento de MS y de FB y se incrementó el nivel de proteína.

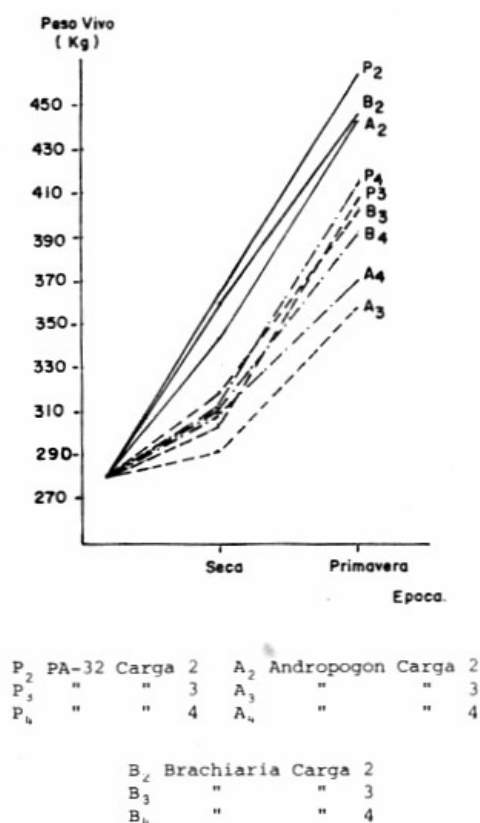


Fig. 1. Comportamiento del peso vivo.

Tabla 5. Disponibilidad de MS (kg MS/100 kg PV) en seca.

Carga	Especies			\bar{x}	ES \pm
	Andropogon	PA-32	Brachiaria		
2	8,4	10,3	9,4	9,4 ^a	0,7***
3	4,1	4,6	6,3	5,0 ^b	
4	4,1	2,8	1,9	2,9 ^b	
		$\pm 1,3$			
\bar{x}	5,5	5,9	5,9	CV = 40,4 %	
ES \pm		0,7			

a,b Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

Tabla 6. Disponibilidad de MS (kg MS/100 kg PV) en lluvia.

Carga	Especies			\bar{x}	ES \pm
	Andropogon	PA-32	Brachiaria		
2	6,3	3,7	5,2	5,0	0,4
3	6,2	4,8	3,1	4,7	
4	4,8	3,2	2,5	3,5	
		$\pm 0,8$			
\bar{x}	5,8 ^a	3,8 ^b	3,6 ^b	CV = 26,2 %	
ES \pm		0,4*			

a,b Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

* $P < 0,05$

Tabla 7. Disponibilidad de MS (kg MS/100 kg PV) total del período.

Carga	Especies			\bar{x}	ES \pm
	Andropogon	PA-32	Brachiaria		
2	7,6	7,6	7,7	7,6 ^a	0,6***
3	4,9	4,7	5,0	4,9 ^b	
4	4,4	2,9	2,2	3,2 ^b	
		$\pm 1,0$			
\bar{x}	5,6	5,1	5,0	CV = 46,0 %	
ES \pm		0,6			

a,b Medias con superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

Tabla 8. Composición química de los pastos (%) en la seca.

Carga		MS	PB	FB	Ca	P
2	Andropogon	57,9	5,0	39,6	0,515	0,137
	PA-32	77,4	3,5	38,5	0,584	0,082
	Brachiaria	65,1	3,5	36,9	0,575	0,136
3	Andropogon	48,9	4,7	37,7	0,692	0,155
	PA-32	66,2	4,4	37,3	0,475	0,109
	Brachiaria	65,1	2,9	38,2	0,597	0,118
4	Andropogon	53,8	5,3	36,5	0,617	0,178
	PA-32	80,2	5,1	37,8	0,448	0,089
	Brachiaria	75,2	2,6	37,4	0,489	0,115

Tabla 9. Composición química de los pastos (%) en la lluvia.

Carga		MS	PB	FB	Ca	P
2	Andropogon	29,2	9,3	29,8	0,595	0,206
	PA-32	27,7	9,8	30,9	0,573	0,197
	Brachiaria	27,8	6,7	29,0	0,561	0,188
3	Andropogon	31,6	8,1	31,4	0,726	0,209
	PA-32	28,3	8,9	29,9	0,517	0,268
	Brachiaria	26,7	7,0	28,2	0,546	0,148
4	Andropogon	31,0	6,9	31,3	0,749	0,212
	PA-32	26,7	8,2	29,8	0,553	0,222
	Brachiaria	25,0	8,7	29,8	0,503	0,176

Con respecto a la variación en el porcentaje de pasto (fig. 2), se observó que este solamente decreció al final del trabajo en la PA-32 con las cargas 3 y 4 (7,9 y 4,0% respectivamente).

Se encontró una relación lineal y significativa (fig. 3) entre la disponibilidad y la ganancia individual solamente en la época de seca.

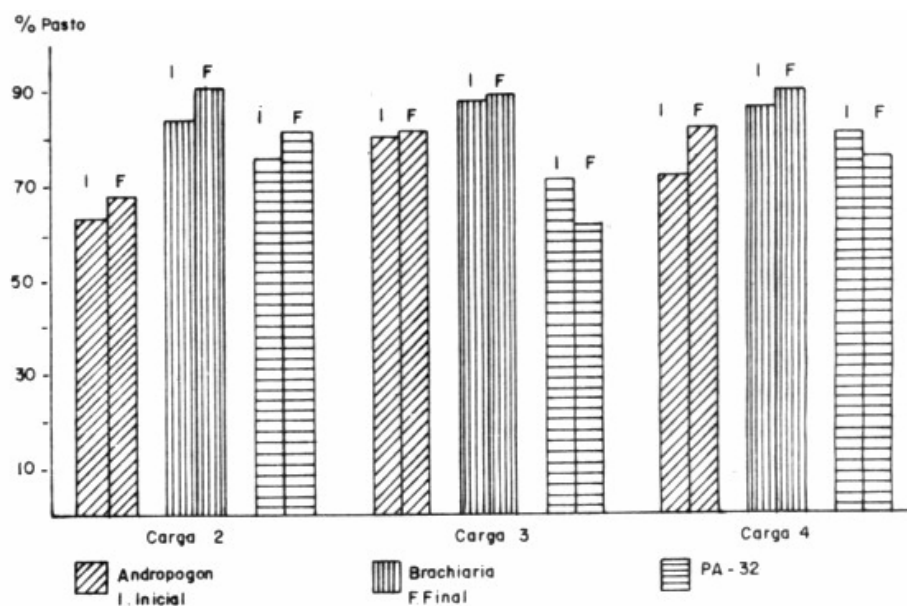


Fig. 2. Variación del por ciento de pasto por carga y especie.

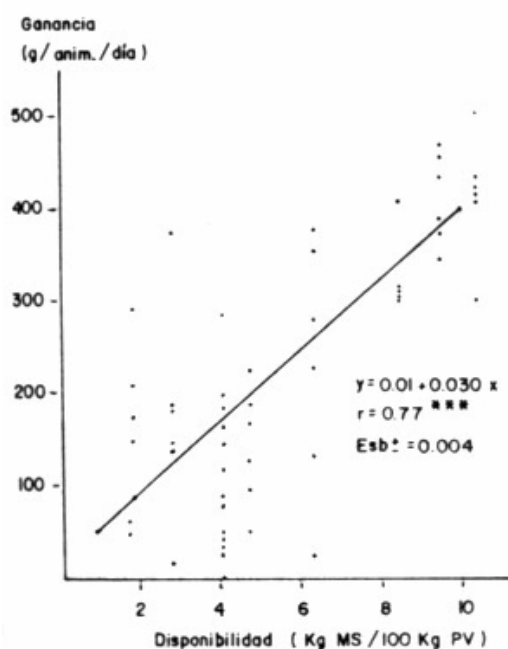


Fig. 3. Relación entre la ganancia y la disponibilidad en la seca.

DISCUSIÓN

Las ganancias de la carga menor en la época de seca fueron buenas y supe-

superiores a las obtenidas en este mismo período por Alfonso y col. (1988b), aunque la disponibilidad y la calidad resultaron, en sentido general, superiores a las encontradas en nuestro trabajo. El efecto de la carga en la ganancia pudo notarse fundamentalmente entre la carga 2 animales/ha y las cargas 3 y 4, ya que estas últimas no difirieron entre sí; esto lo demuestra la relación significativa entre ganancia y disponibilidad, la cual en última instancia está determinada por la carga. A ello debe añadirse que existió una menor diferencia en disponibilidad entre las cargas 3 y 4 animales/ha que entre estas y la carga 2 animales/ha, además de que la calidad no parece haber sido un factor determinante en esta época.

En el caso de la lluvia las altas ganancias encontradas parecen estar más relacionadas con la calidad del pasto y el crecimiento compensatorio de los animales que con los aspectos de la disponibilidad ya que en esta época no

hubo efecto de la carga sobre dicho parámetro y sí de la especie. El andropogon resultó el de menores ganancias; la pangola en todas las cargas logró las más altas ganancias, lo que concuerda con los resultados obtenidos por otros autores (Alfonso, Valdés y Duquesne, 1981 y 1984). Estos resultados pudieran estar relacionados con los mayores consumos que de este pasto hacen los animales con respecto a otros de similar edad (Xandé, García-Trujillo y Cáceres, 1986).

Es evidente que los resultados de la ganancia total del período estuvieron determinados por los obtenidos en la época de lluvia, que fueron en muchos casos superiores a 1 kg/animal/día. Es de señalar que esto sucedió aunque las disponibilidades de pasto estuvieran por debajo del rango planteado como óptimo por García-Trujillo (1980) para lograr las máximas ganancias. En algunos casos las disponibilidades encontradas en la primavera fueron inferiores a las de la seca, lo cual se debió al aumento de peso de los animales.

Debe señalarse que aunque las ganancias por hectárea no estuvieron al nivel de las obtenidas por Valdés y Cuenca (1978) y Valdés y Perdomo (1979), los pesos vivos alcanzados en las tres especies con carga 2 animales/ha fueron superiores a los 440 kg, con una edad estimada de 28 meses y un estado físico satisfactorio.

La calidad del pasto en seca fue inferior a la encontrada por Alfonso y col. (1988b), pero en la lluvia en sentido general resultó superior, aunque el nivel de fertilización fue menor. Este comportamiento pudo estar determinado por una mayor intensidad de pastoreo y por tanto un mejor rebrote (de hecho la disponibilidad fue menor), ya que el peso vivo de los animales fue superior.

Aunque los niveles de Ca y P del pasto no fueron los necesarios para suplir los requerimientos de estos animales (García-Trujillo y Cáceres, 1984), ello se compensó con la oferta de sales a voluntad a todos los animales.

Solamente se encontró una variación desfavorable en el por ciento de pasto en el caso de la PA-32 en las cargas 3 y 4 animales por hectárea, que fue de un 7,9 y un 4% respectivamente. Esta reducción del por ciento de pasto pudo estar determinada por un mayor consumo, debido a un incremento del peso por área (Alfonso y col., 1988a) y también por el hábito de crecimiento de esta especie, lo cual la pone en desventaja con respecto al andropogon, en el que siempre queda una parte de material que no es pastado, y con relación a la brachiaria, por ser esta a la vez menos palatable, más rústica y tener una elevada capacidad de resistencia al pastoreo (Hernández y Hernández, 1980).

Los resultados de este trabajo indican que con la carga 2 animales/ha en cualquiera de las especies estudiadas pueden obtenerse ganancias satisfactorias con bajos insumos y pesos al sacrificio superiores a los 440 kg con edades estimadas de 28 meses. Además, utilizando los datos obtenidos por Alfonso y col. (1988a) en un trabajo anterior de cebs inicial, permiten recomendar que se puede comenzar los ciclos de cebs en la primavera (inicial) y continuar con el final en seca para de esta forma, sin ningún suplemento, lograr ganancias y pesos satisfactorios a edades tempranas.

En caso contrario, si la cebs inicial comienza en la seca, como es el caso de los resultados obtenidos por Alfonso y col. (1988b), los ciclos totales se alargan y con ello aumenta la edad al sacrificio.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- ALFONSO, A.; HERNANDEZ, C.A. & BATISTA, J. 1988a. *Pastos y Forrajes*. 11:171
- ALFONSO, A.; HERNANDEZ, C.A. & BATISTA, J. 1988b. *Pastos y Forrajes*. 11:267
- ALFONSO, A.; VALDES, L.R. & DUQUESNE, P. 1981. *Pastos y Forrajes*. 4:345
- ALFONSO, A.; VALDES, L.R. & DUQUESNE, P. 1984. *Pastos y Forrajes*. 7:381
- DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics*. 11:1
- GARCIA-TRUJILLO, R. 1980. *Pastos y Forrajes*. 3:503
- GARCIA-TRUJILLO, R. & CACERES, O. 1984. Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los alimentos y el requerimiento y racionamiento de los rumiantes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- HART, R.H. 1986. Stocking rate theory and grazing research: a modelling approach. In: Grazing research at Northern latitudes (Ed. O. Gudmundsson) Plenum Press, New York. p. 301
- HERNÁNDEZ, NEICE & HERNÁNDEZ, D. 1980. *Pastos y Forrajes*. 3:191
- JONES, R.J. & SANDLAND, R.L. 1974. *J. Agric. Sci.* 83:335
- MOTT, G.O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. Proc. 8th Int. Grassld. Congr., Reading. p. 6
- VALDES, L.R. & CUENCA, H. 1978. *Pastos y Forrajes*. 1:143
- VALDES, L.R. & PERDOMO, A. 1979. *Pastos y Forrajes*. 2:141
- XANDE, A.; GARCIA-TRUJILLO, R. & CACERES, O. 1986. Tablas de valor alimenticio de los forrajes tropicales de la zona del Caribe. Institut National de la Recherche Agronomique, Guadeloupe y EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba

Recibido el 15 de mayo de 1991