

BANCO DE PROTEÍNA DE *Neonotonia wightii* Y *Macroptilium atropurpureum*
COMO COMPLEMENTO AL PASTO NATURAL EN LA CEBADA DE BOVINOS

C.A. Hernández, A. Alfonso y P. Duquesne

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

Se realizó la cebada final (300 a 400 kg de PV) de dos grupos de 6 toretes cebú, distribuidos según diseño totalmente aleatorizado, con el objetivo de evaluar: A) pasto natural con un área complementaria de una asociación (33% del área total) y B) pasto natural sin suplementación. Se mantuvo una carga de 2 animales por hectárea; el acceso a la asociación fue restringido y flexible en dependencia de las fluctuaciones estacionales. La cebada abarcó un período de intensa sequía. Las ganancias de PV acumuladas difirieron significativamente ($P < 0,05$) a favor del tratamiento A (328 vs 242 a por día). La población de leguminosas se mantuvo entre 67 y 51% y la asociación propició un forraje mixto con un contenido de PB superior al 11% en ambas épocas. Los resultados del trabajo, aunque preliminares, evidencian que al reducir el porcentaje de área diferida (asociación) a menos del 50%, puede resolverse la dificultad de que la ganancia de PV se deprima en los meses lluviosos. Se sugiere determinar, en estos sistemas de pastoreo diferido, la proporción óptima de la asociación leguminosas/gramíneas con relación al área total del pastoreo.

Palabras clave: *Banco de proteína, Neonotonia wightii, Macroptilium atropurpureum, pasto natural, cebada*

Final fattening (300 to 400 kg of LW) of two groups (six Zebú small bulls) was conducted according to a complete randomized design in order to evaluate: A) native sward supplemented by an association (33% of the total area) and B) native sward without supplementation. Two animals/ha in both treatments were maintained which were allowed to graze the association in a restricted and flexible way according to seasonal fluctuations. Fattening was made during a severe drought period. Live weight gains differed ($P < 0,05$) significantly on behalf of treatment A (328 vs 242 g/day). Legumes population was maintained among 67 and 51% and the association provided a mixed fodder with crude protein content higher than 11% in both seasons. According to the preliminary results it is evident that when the percentage of differed area (association) is reduced below 50% the difficulty of the live weight gain drop during the wet season can be solved. In these differed grazing systems the determination of optimum rate of legume/grass mixture in relation to the whole grazing area is suggested.

Additional index words: *Protein bank, Neonotonia wightii, Macroptilium atropurpureum, native pasture, fattening*

En trabajos anteriores Valdés, Montoya y Duquesne (1980); Chao, Valdés y Duquesne (1982) y Valdés, Alfonso y Duquesne (1984) indicaron que con el pastoreo diferido de una asociación de leguminosas/pasto natural, en el 50% del área total del pastizal, se logró incrementar la producción de carne en alrededor de un 50% con relación a la obtenida con pasto nativo solo y mantener niveles de producción similares a los alcanzados con pasto natural suplementado en el período lluvioso con levadura torula (200 g por día). También señalaron que con el pastoreo diferido la población de leguminosas aumentó paulatinamente hasta ser dominante en la asociación.

El defecto de dicho sistema radicó en las bajas ganancias de peso vivo (PV) registradas en los meses lluviosos, motivado por el notable incremento de la carga (de 3 a 4 animales por hectárea) al levantar el área de la asociación. Ello indicó que para perfeccionarlo debía reducirse el porcentaje de área a diferir o la carga global del sistema. Además, parecía conveniente hacer una mayor explotación del área asociada utilizándola

también en el período lluvioso de forma restringida, cuando la situación de las leguminosas lo aconsejasen.

El objetivo del presente trabajo consistió en comprobar la hipótesis de que al reducir en el sistema de pastoreo diferido la proporción del área de la asociación, y realizando su explotación de forma restringida en ambas épocas, podían mantenerse las ventajas logradas al diferir el 50% del área y a la vez incrementar las ganancias de PV en el período lluvioso.

MATERIALES Y METODOS

Suelo y clima. El ensayo se realizó sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979), con afloraciones de rocas calizas. En la tabla 1 se comparan las precipitaciones acumuladas por períodos con el comportamiento histórico de este elemento climático. Las escasas precipitaciones en el final del período lluvioso precedente (septiembre y octubre) agudizaron los efectos negativos de la falta de humedad en el período seco (noviembre a abril).

Tabla 1. Precipitaciones acumuladas por etapas (mm).

Etapas	Promedio de 15 años	Real	%
Septiembre-octubre 1984	355,4	239,1	67,3
Nov. 1984-abril 1985	269,8	146,7	54,4
Mayo-agosto 1985	766,1	970,4	126,6

Animales y tratamientos. Entre el 12 de noviembre de 1984 y el 22 de agosto de 1985 se realizó la ceba final (300 a 400 kg de PV) de dos grupos de 6 toretes cebú, distribuidos según diseño totalmente aleatorizado, con el objetivo de evaluar: A) pastoreo continuo de pasto natural (66% del área total) con un área complementaria de una asociación (33% del área) en que predominaban las

leguminosas *Neonotonia wightii* (= glycine) y *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro. y B) pastoreo rotacional de pasto natural sin suplementación (control).

El pasto natural en ambos tratamientos estuvo integrado por *Dichanthium* spp., *Paspalum notatum* y *Panicum maximum*; este último se presentó en menor proporción. Además de estas especies, en la asociación con las

leguminosas aparecieron algunas gramíneas anuales en el período lluvioso.

Las áreas del tratamiento A no se utilizaron durante la época anterior al comienzo del experimento, mientras que las del B habían sido explotadas con animales de forma similar a la del período experimental.

Procedimiento. Se utilizó una carga de 2 animales por hectárea en ambos tratamientos. Los animales dispusieron de agua y sales minerales a voluntad y se desparasitaron al comienzo del experimento, en base al chequeo coprológico, y permanecieron estabulados las 72 horas posteriores al tratamiento veterinario.

El área con leguminosas en el tratamiento A se dividió en dos cuarteones para facilitar su manejo y se ubicó de forma contigua al pasto natural sin asociar, de forma tal que con solo abrir una puerta los animales tuviesen libre acceso a la asociación.

Las condiciones de intensa sequía hicieron que la entrada de los animales al área complementaria con leguminosas se modificase en dependencia del crecimiento de las mismas.

Así, en los meses iniciales de noviembre a enero se dio libre acceso 4 días por semana (acceso 2 días consecutivos—descanso - 2 días consecutivos—descanso ...). Cada cuartón se utilizó durante 3 semanas. Este manejo permitió reducir el movimiento del rebaño a solo 2 veces por semana y a la vez explotar la asociación con 12 días de estancia y 21 de reposo.

En el período de enero a marzo fue necesario prolongar el tiempo de reposo a 42 días, ya que la velocidad de rebrote de las leguminosas, y del pasto en general, fue lenta.

De marzo a mayo, la situación de la asociación no permitió la entrada de los animales, por lo que el área permaneció levantada.

En el período lluvioso, siguiendo la estrategia trazada en el ensayo, se permitió el acceso de los animales a la asociación 3 veces por semana durante las horas de la mañana.

El tratamiento B contó con 4 cuarteones, que se rotaron con tiempos de estancia de 12 y 10 días en los períodos poco lluvioso y lluvioso respectivamente.

Los pastizales no recibieron fertilización de mantenimiento y se chapearon en los meses lluviosos para controlar las malezas.

Mediciones. Los animales se pesaron individualmente al inicio y final del experimento y al concluir la etapa de sequía. La disponibilidad del pasto natural no asociado se determinó en ambos tratamientos simultáneamente en rotaciones alternas, tomando 10 muestras (0,5 m²) por hectárea; mientras que la oferta en la asociación se estimó en cada rotación coincidiendo con la entrada de los animales al cuartón, tomando 10 muestras (0,5 m²) en cada uno.

A partir de la materia verde disponible se determinaron los contenidos de materia seca (MS), proteína bruta (PB), calcio (Ca) y fósforo (P). La composición química de la mezcla de leguminosas/gramíneas se efectuó en base a la muestra integral.

La composición botánica del experimento se estimó al inicio y final del ensayo por un método de apreciación visual descrito por t'Mannetje (comunicación personal), con un gran número de observaciones por cuartón.

RESULTADOS

En la tabla 2 se expone la composición botánica inicial y final de cada tratamiento. Resultó interesante el hecho de que las leguminosas, aun cuando se redujeron en 16 unidades porcentuales bajo el manejo impuesto y las condiciones climáticas desfavorables, mantuvieron su predominio en la mezcla

en la época lluviosa, momento en que generalmente se reduce la población de estas en el pastizal. Por otra parte, se

observó una disminución de las malezas y despoblación con el consiguiente incremento del pasto nativo.

Tabla 2. Composición botánica (%).

Tratamientos	Componentes del pastizal					
	Pasto natural		Leguminosas		Malezas y despoblación	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
A						
Pastizal nativo (66 % del área)	87,7	96,7	1,4	0,4	10,8	2,9
Asociación (33 % del área)	16,8	40,4	67,2	51,2	16,0	8,4
B (control)						
Pastizal nativo	83,4	92,5	4,9	2,2	11,7	5,3

El peso vivo de los animales al finalizar el experimento difirió significativamente ($P < 0,05$) entre los tratamientos (fig. 1). Se observó que, mientras los animales que pastaron la gramínea sola perdieron peso en los meses de sequía, aquellos con acceso a las leguminosas lograron ligeras ganancias (tabla 3).

Aunque en el período lluvioso subsiguiente ambos grupos tuvieron elevadas ganancias, las diferencias en el período seco fueron decisivas y las ganancias acumuladas en el período completo difirieron entre ambos grupos, al lograr los animales del tratamiento con leguminosas ganancias de PV superiores en un 35%.

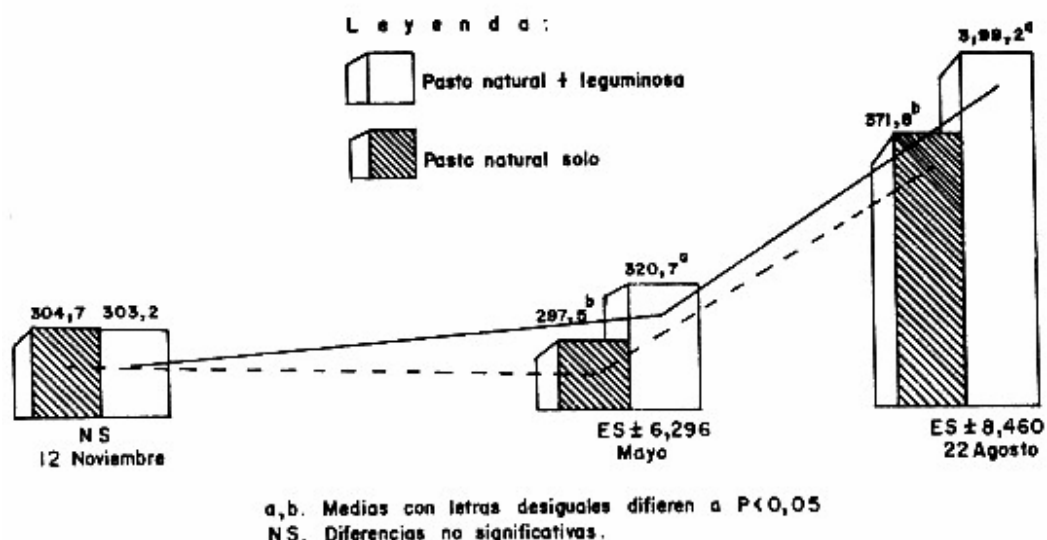


Fig. 1. Peso vivo promedio (kg).

Tabla 3. Ganancias de PV individual y por hectárea.

Tratamiento	g/animal/día			kg/ha/año
	Epoca poco lluviosa	Epoca lluviosa	Media anual	
A	87,3 ^a	770,8	328,3 ^a	120
B	-31,3 ^b	742,5	242,1 ^b	88
ES ±	29,051*	53,301	25,254*	-

a,b Medias con letras diferentes en la misma columna difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0,05$

La oferta de pastos estuvo por debajo del nivel recomendado para lograr buenas ganancias individuales, excepto en los primeros 3 meses de evaluación en el tratamiento A (fig. 2), aunque en el período lluvioso la disponibilidad de MS se acercó a los 20 kg por animal por día.

La composición química de la MS ofertada varió notablemente en dependencia de las especies presentes en la comunidad vegetal y del manejo impues-

to por el hombre (tabla 4). Así, observamos que en el período poco lluvioso el pasto nativo sin asociar del tratamiento A presentó la composición química más desfavorable, con un porcentaje de PB extremadamente bajo; el contenido proteico del pasto del tratamiento B también estuvo por debajo del 7% en ambas épocas. En general, los valores de FB y PB de la asociación contrastaron positivamente con los del pasto nativo.

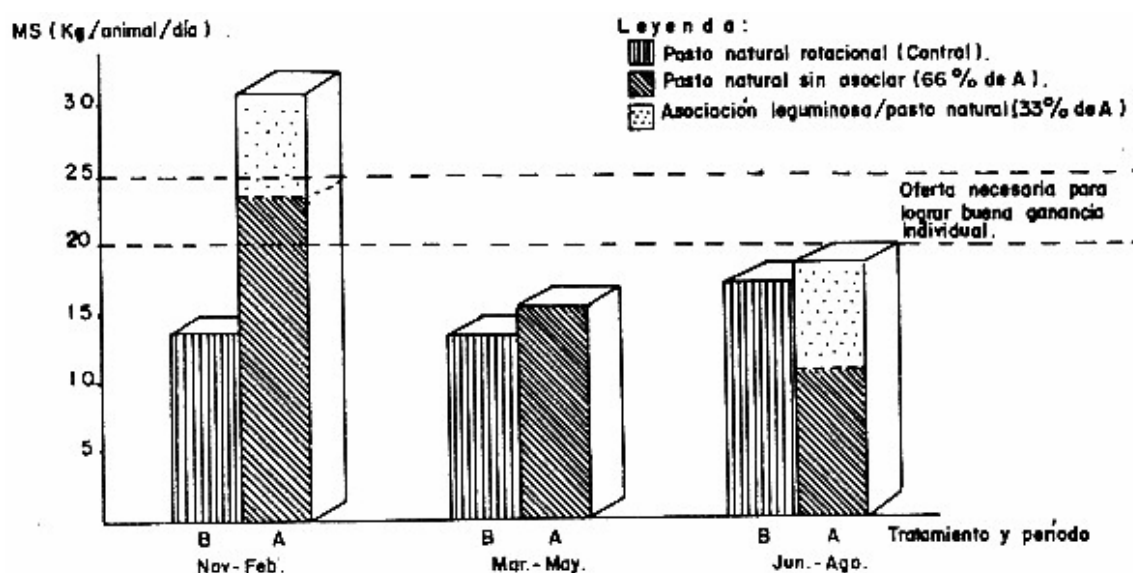


Fig. 2. Disponibilidad de pastos.

Tabla 4. Composición química de la MS ofertada (%).

Componente	Epoca	Tratamiento A		Tratamiento B
		Pasto natural (continuo)	Asociación (leguminosa + gramínea)	Pasto natural (rotacional)
FB	Poco lluviosa	32,75	30,35	31,45
	Lluviosa	-	30,30	34,39
PB (N x 6,25)	Poco lluviosa	1,90	11,55	3,08
	Lluviosa	-	11,63	6,07
P	Poco lluviosa	0,146	0,166	0,161
	Lluviosa	-	0,257	0,311
Ca	Poco lluviosa	0,871	1,800	0,892
	Lluviosa	-	1,480	0,476

DISCUSION

Aunque la persistencia de las leguminosas en una asociación es imposible evaluarla en tan corto tiempo, podemos considerar su población al final del ensayo como satisfactoria, si tenemos en cuenta el patrón de crecimiento estacional de la glycine (leguminosa más abundante), la que normalmente reduce su proporción en el pastizal en los meses lluviosos, para luego incrementarla en la mayor parte del período poco lluvioso (Chao *et al.*, 1982). Lógicamente, para llegar a conclusiones definitivas debe registrarse la dinámica de la población, bajo el sistema de manejo impuesto, durante un período de tiempo mucho más prolongado.

El hecho de que los animales con acceso a las leguminosas mantuviesen ritmos de aumento de PV elevados en el período lluvioso y acumulasen en toda la etapa experimental una ganancia de PV superior a la de los que pastaron las gramíneas nativas solamente, confirma la suposición de que al reducir el porcentaje de área diferida a menos del 50%, puede obviarse la dificultad de que la ganancia de PV se deprima en los meses lluviosos, al duplicar la carga sobre el pasto nativo. Con el sistema de

diferir el 33% del área, la carga sólo se eleva de 2 a 3 animales por hectárea.

Por otra parte, con el manejo empleado la asociación se utiliza de forma restringida en dicho período, lo que puede contribuir a la alimentación animal y al control del crecimiento excesivo de las gramíneas, siempre y cuando los ciclos de rotación sean suficientemente cortos como para no permitir la madurez de las gramíneas y la disminución de su palatabilidad (Roberts, 1979).

Sin embargo, en la ganancia de PV acumulada debe tenerse en cuenta que la evaluación se condujo bajo condiciones climáticas atípicas que condicionaron una severa restricción alimentaria en el período seco y un marcado crecimiento compensatorio subsecuente, el cual se evidencia en las altas ganancias alcanzadas por ambos grupos de animales en los meses lluviosos. Es de esperar que en condiciones normales el sistema con leguminosas manifieste ventajas aún mayores.

La pérdida de PV en los animales del tratamiento control no estuvo acompañada de síntomas externos de enfermedades secundarias propiciadas por la subalimentación. Ello se justifica por la rusticidad racial de los animales utilizados, cuya constitución genética

condiciona la adaptación al "stress" y a las enfermedades (vander Walt y Jansen, 1973).

Asimismo, el grupo de animales que consumieron pasto natural más leguminosas mantuvieron, como promedio, ligeras ganancias de PV, en un momento en que en el país debieron tomarse medidas extraordinarias para evitar una elevada mortalidad en los rebaños. Desde luego, no podemos afirmar que estos animales no perdieron peso, ya que la periodicidad del pesaje no permitió determinar los cambios de PV a corto plazo. Resulta obvio que las ganancias de PV de los animales de este grupo debieron ser, en base al alimento disponible (fig. 2), mucho mayores en la etapa inicial de la sequía que en la final; pero sí es evidente que el período de restricción alimentaria, cuantitativa y cualitativamente, fue mucho menor en este tratamiento que en el control.

El empleo de las leguminosas y el manejo diferente de las áreas repercutió en la cantidad y la calidad del alimento ofertado y en las producciones animales logradas.

Desde el punto de vista cuantitativo la diferencia inicial en el nivel de disponibilidad de MS del pasto nativo se debió a que las áreas del tratamiento A estuvieron levantadas con anterioridad; pero desde el punto de vista cualitativo se conoce que cuando los animales disponen de pastos con contenidos de proteína tan bajos (tabla 4), el consumo voluntario y el comportamiento animal se deprimen (Milford y Minson, 1966; Veitía y Márquez, 1973). Por lo tanto la complementación con leguminosas, al brindar un forraje mixto con un contenido de proteína superior al 11%, contribuyó a mejorar la calidad de la dieta.

También debemos considerar que el pastoreo continuo del pasto nativo (tratamiento A), con un nivel de carga moderado, seguramente facilitó la selección del alimento (Conway, 1970),

lo que debió contribuir a mejorar, en parte, la calidad del pasto consumido por los animales.

En cuanto al manejo de los animales que pastaron las leguminosas se observó que la intervención del hombre en el movimiento del rebaño se minimizó una vez que los animales se acostumbraron a la rutina del acceso intermitente a la asociación; a partir de entonces, el montero sólo tuvo que intervenir al retirar los animales de dicha área.

Por otra parte, se comprobó una vez más que el pastoreo de las leguminosas como banco de proteína flexibiliza su manejo y posibilita adecuar la explotación de la asociación a las fluctuaciones estacionales del crecimiento del pasto. Roberts (1979) señaló que los patrones de manejo inflexibles tarde o temprano conducen al pastoreo excesivo y al daño de las leguminosas.

Los resultados del presente trabajo, aunque preliminares, deben tomarse como una nueva evidencia de la necesidad de determinar cuál es la proporción óptima de la asociación leguminosas/gramíneas con relación al área total de pastoreo de estos sistemas de pastoreo diferido; así como de que en nuestras condiciones debe profundizarse a largo plazo en el manejo en pastoreo (tiempos de estancia, ciclos de rotación, carga...) de las asociaciones, en dependencia de las variaciones estacionales previsibles.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana
- CHAO, LAURA; VALDES, L.R. & DUQUENE, P. 1982. *Pastos y Forrajes*. 5:223
- CONWAY, A. 1970. *J. Brit. Grassld. Soc.* 25:85
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. 1966. Int. Grassld. Congr. IX. Proc. Sao Paulo, Brasil

ROBERTS, C.R. 1979. Grazing management of tall tropical legume based pastures. Paper presented at an Australian Society at Animal Production Meeting. Wollongbar, July, 1-10

VANDER WALT, K. & JANSEN, B.C. 1973. Adaptación al "stress" y a la enfermedad. En: Adaptación de los animales

domésticos. (Ed. E.S.E. Hapez). Editorial Labor. Barcelona. España. 292

VALDES, L.R.; ALFONSO, A. & DUQUENE, P. 1984. **Pastos y Forrajes**. 7:111

VALDES, L.R.; MONTOYA, M. & DUQUENE, P. 1980. **Pastos y Forrajes**. 3:287

VEITIA, J.L. & MARQUEZ, J.R. 1973. **Rev. cubana Cienc. Agríc.** 7:23