

EFFECTO DEL NIVEL DE FERTILIZACION N Y LA CARGA SOBRE LA PRODUCCION DE CARNE EN PASTO GUINEA LIKONI. CEBADA INICIAL

A. Alfonso, L.R. Valdés y P. Duquesne

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

Fueron utilizados 40 animales ($F_2 \times F_2$ Holstein \times Cebú) de un peso vivo inicial de 127 kg, para estudiar el efecto de la carga y fertilización nitrogenada sobre la producción de carne en animales que pastaron guinea likoni sin suplementación, hasta alcanzar un peso de 250 kg. Los animales fueron aleatorizados formando diez tratamientos que consistieron en cinco niveles de carga (2, 3, 4, 5 y 6 animales/ha) con dos niveles de fertilizante cada uno (0 y 80, 80 y 120, 80 y 120, 120 y 160, 160 y 240 kg N/ha respectivamente). Las ganancias individuales con el nivel de 120 kg N/ha con 3 y 4 animales/ha (0,398 y 0,388^{ab} kg/día) fueron las mejores y el peor comportamiento lo mostró la carga de 5 animales/ha con el mismo nivel de fertilización. En las ganancias de peso vivo y en las disponibilidades se encontró respuesta hasta 160 kg de N/ha. Se concluye que con el pasto guinea likoni es factible utilizar cargas de 3 a 4 animales/ha con 120 kg N/ha para el período de ceba inicial.

Palabras clave: *Fertilización N, carga, producción de carne, guinea likoni*

El pasto guinea (*Panicum maximum* cv. Likoni) ha sido evaluado en numerosas zonas con el fin de estudiar su respuesta a la fertilización nitrogenada en experimentos de corte, y se ha destacado por su adaptación a diferentes tipos de suelos y condiciones ecológicas.

En estudios bajo condiciones de riego y fertilización, la likoni ha producido rendimientos superiores a los de otros cultivares de su género (Gerardo y Oliva, 1979a). Similares resultados sobre su comportamiento en condiciones de secano han sido reportados por Oliva, Machado, Lorenzo y Ortiz (1979); Hernández, Hernández y Gómez (1980) y Hernández, Machado y Gómez (1981). Remy y Martínez (1979) y Díaz, Pérez y Juan (1981) reportaron que la guinea likoni es uno de los pastos que mayor uso eficiente hace del nitrógeno aplicado.

Sin embargo, se han realizado pocos trabajos para determinar su potencial a partir de la producción animal, y aún son más escasos los estudios de sistemas para la producción de carne con diferentes cargas y niveles de fertilización. El factor carga fue el más relacionado con las ganancias individuales y por área, y el N el que más limitó la producción de pastos.

El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento de las ganancias individuales y por ha de las distintas relaciones entre la carga y los niveles de fertilizante en el pasto guinea likoni en condiciones de secano, con animales jóvenes sin suplementación hasta alcanzar un peso final de 250 kg.

MATERIALES Y METODOS

Suelo. El trabajo fue llevado a cabo en un suelo Latosólico plástico de baja fertilidad y pH de 5,0 a 5,5.

Clima. Durante el período experimental las precipitaciones fueron de 196, 524 y 685 mm para las épocas de lluvia, seca y lluvia respectivamente, mientras que la temperatura media fue de 25,9; 21,3 y 27,4°C en el período estudiado (julio de 1982-septiembre de 1983).

Tratamientos. Estos consistieron en cinco niveles de carga (2, 3, 4, 5 y 6 animales/ha) con dos niveles de fertilización nitrogenada cada uno (0 y 80, 80 y 120, 80 y 120, 120 y 160, 160 y 240 kg N/ha/año respectivamente); se utilizó un diseño factorial incompleto, totalmente aleatorizado.

Animales. Se utilizaron 40 animales mestizos (F_2 x Hoiststein x Cebú) con un peso vivo inicial de 127 ± 2 kg y edad adecuada al peso para el estudio del período de ceba inicial (130-250 kg).

Manejo. Cada tratamiento (carga por nivel de fertilizante) con 4 animales contó de dos cuartones distribuidos aleatoriamente en dos bloques, los cuales rotaron a la vez cada 14 días de un cuartón para otro; los animales permanecieron todo el tiempo sobre el pasto con libre acceso al agua y sin suplementación proteica.

Fertilización. Los fertilizantes se aplicaron en el período de lluvia. En el tratamiento de 80 kg N/ha, el mismo se dividió en dos aplicaciones y el P_2O_5 y K_2O a razón de 40 kg/ha al comienzo del período; en los restantes tratamientos el N fue distribuido en tres aplicaciones y el P y el K al inicio de la lluvia, a razón de la mitad del total de N aplicado a cada nivel.

RESULTADOS

Los resultados de los parámetros estudiados aparecen agrupados por períodos (seca y lluvia) para cada uno de los tratamientos. En la tabla 1 puede apreciarse el comportamiento de las ganancias de peso vivo individual y por área, expresados en

términos de kg/animal/día y kg/ha/año respectivamente. En el primer período de lluvia se observó que las ganancias individuales logradas fueron bajas y se comportaron de forma irregular, sin mostrar respuestas al incremento de los niveles de fertilizante; con niveles de 80 kg N/ha los incrementos de carga provocaron leves caídas en las ganancias. Similar comportamiento mostraron las cargas estudiadas con 120 kg de N/ha, mientras que con el nivel de fertilizante 160 no se observó respuesta al aumento de la carga.

Al analizarse el período seco se observaron ganancias significativamente ($P < 0,05$) superiores a favor del mayor nivel de fertilizante utilizado en cada una de las cargas, excepto con 5 animales/ha, donde la respuesta fue pobre. Mientras, con iguales dosis de N hubo caídas significativas de las ganancias con el incremento de la carga, excepto con el nivel de 80 kg, pues aportó resultados similares al incrementarse una cabeza/ha (de 3 a 4).

En el segundo período de lluvia, con 3, 4 y 5 animales/ha, se observó una respuesta significativa en las ganancias a favor del mayor nivel de fertilizante aplicado en cada una de estas, siendo pobres con la menor carga al aplicar fertilizante, mientras que con la mayor las ganancias no mostraron respuestas a dicho nivel. Puede apreciarse que las ganancias totales del período experimental estuvieron fundamentalmente determinadas por el período antes analizado, por lo que las respuestas a las dosis de fertilizante y a los incrementos de carga presentaron un comportamiento similar al de dicho período con las cargas intermedias, no así con la menor donde no hubo respuesta a la aplicación nitrogenada, al igual que con 6 animales/ha.

Tabla 1. Ganancias de peso vivo individual y por ha.

Tratamiento carga/kg N/ha	Peso vivo		Ganancias (kg/animal/día)				kg/ha
	Inicial	Final	Lluvia	Seca	Total		
2/0	129	275 ^{abc}	0,384 ^a	0,309 ^{bc}	0,409 ^{de}	0368 ^{ab}	269 ^g
2/80	129	273 ^{abc}	0,358 ^{ab}	0,386 ^a	0,418 ^{de}	0,365 ^{ab}	266 ^g
3/80	126	265 ^{abc}	0,293 ^{abc}	0,285 ^c	0,475 ^{cd}	0,349 ^{abc}	382 ^f
3/120	126	285 ^a	0,226 ^c	0,361 ^a	0,648 ^a	0,398 ^a	436 ^e
4/80	128	260 ^{abc}	0,276 ^{abc}	0,295 ^c	0,431 ^{cde}	0,330 ^{bcd}	482 ^d
4/120	128	283 ^{ab}	0,222 ^c	0,329 ^b	0,663 ^a	0,388 ^a	567 ^c
5/120	126	239 ^c	0,183 ^c	0,287 ^c	0,396 ^e	0,282 ^d	515 ^d
5/160	128	266 ^{abc}	0,202 ^c	0,291 ^c	0,563 ^b	0,345 ^{abc}	630 ^b
6/160	126	250 ^{abc}	0,222 ^c	0,242 ^d	0,500 ^{bc}	0,309 ^{bcd}	677 ^a
6/240	127	247 ^{bc}	0,259 ^{bc}	0,300 ^{bc}	0,351 ^e	0,300 ^{cd}	657 ^{ab}
ES \bar{x}		±11,511	±0,022	±0,011	±0,026	±0,016	±12,092

a,b,c,d Medias no comunes en la misma columna difieren significativamente (P<0,05)

Las ganancias por ha para cada uno de los tratamientos cuando se elevó el nivel de fertilizante con igual carga, mostraron incrementos significativos ($P < 0,05$) excepto en la menor y mayor carga utilizada.

Los pesos vivos finales, a pesar de presentar cierta tendencia a mejorar, fueron similares entre los niveles de N para cada una de las cargas; mientras que al analizarse diferentes cargas en cada nivel de fertilización estudiado, los pesos tendieron a decrecer con el incremento del número de animales utilizados por ha. Sólo existieron diferencias significativas cuando se emplearon 120 kg N/ha y 5 animales/ha, que fue el tratamiento de peor comportamiento, provocado por las bajas ganancias individuales alcanzadas.

La cantidad de pasto expresada en kg MS/100 kg PV/día en cada una de las épocas aparece en la figura 1, donde puede apreciarse el desbalance entre uno y otro período, así como el efecto beneficioso de la aplicación e incremento de dosis de fertilizante; sin embargo, dicho efecto desapareció a partir de 160 kg N/ha. Con iguales niveles de fertilizante los incrementos de carga provocaron drásticas caídas en las disponibilidades, llegando a ser mínimas para cubrir los requerimientos en pastoreo con la mayor carga (6 animales/ha).

La composición química promedio por época se muestra en la tabla 2. Los contenidos de PB en ambos períodos presentaron similar comportamiento, mostrando una leve disminución con el incremento de la carga. Los contenidos de PB fueron superiores en el período de lluvia y mostraron tendencia a mejorar en ambos períodos, tanto con el incremento de la carga como con el aumento de los niveles de fertilizante. Fue pequeña la diferencia entre un tratamiento y el que le precedía o antecedió fundamentalmente en la seca, y con cargas 3 y 4 en el período de lluvia, mientras que con la menor carga el efecto de adición de N mejoró en 1,1%. Similares resultados se alcanzaron con 5 y 6 animales/ha cuando se incrementó el nivel de fertilizante. Los contenidos de Ca fueron mayores en lluvia que en seca, mientras que el fósforo presentó un comportamiento inverso, aunque con valores muchos menores a los de Ca.

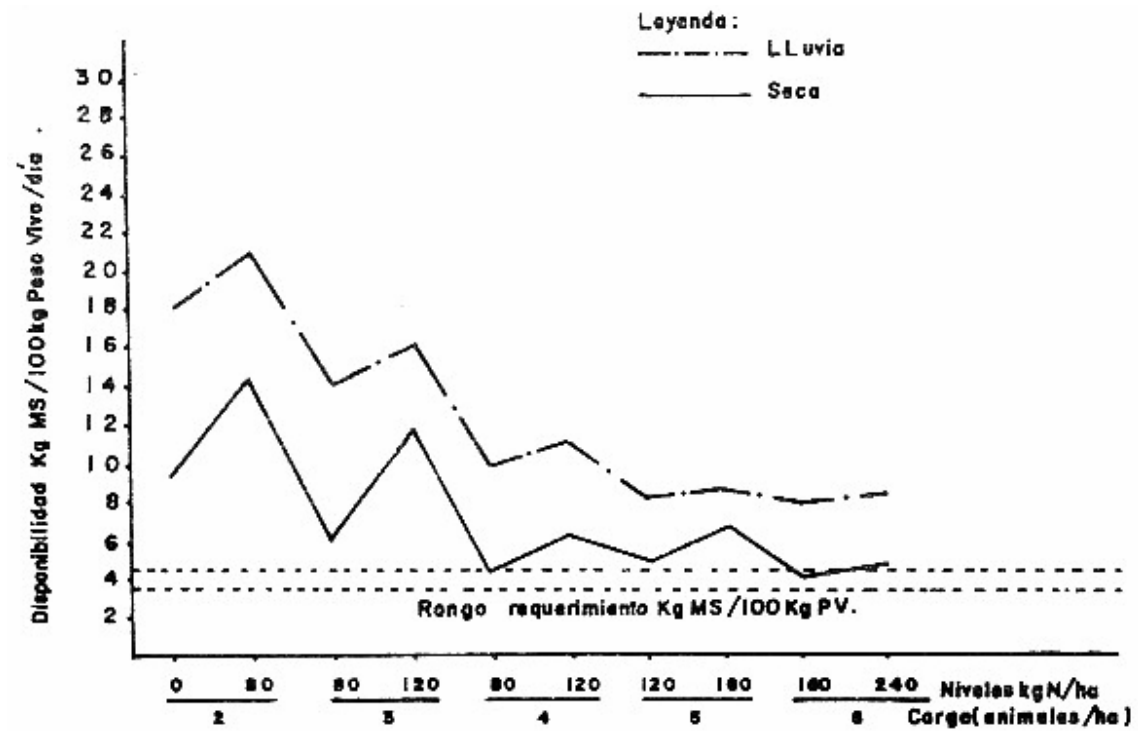


Fig. 1. Comportamiento de la disponibilidad (kg MS/100 kg peso vivo/día).

Tabla 2. Composición bromatológica de la guinea likoni con diferentes cargas y niveles de fertilización (%).

Carga kg N/ha	2/0	2/80	3/80	3/120	4/80	4/120	5/120	5/160	6/160	6/240
Fibra bruta										
Lluvia	33,10	33,60	33,10	33,50	32,5	31,9	32,40	31,60	31,70	31,20
Seca	33,60	33,50	32,80	33,40	32,0	31,9	32,90	31,90	31,60	30,00
Proteína bruta										
Lluvia	5,07	6,17	6,57	6,72	6,70	6,9	7,6	8,6	8,33	9,38
Seca	3,22	4,54	5,39	5,68	5,64	6,0	6,2	6,8	6,59	6,92
Calcio										
Lluvia	0,75	0,74	0,77	0,69	0,75	0,71	0,78	0,79	0,70	0,76
Seca	0,73	0,70	0,70	0,67	0,74	0,71	0,75	0,71	0,70	0,73
Fósforo										
Lluvia	0,21	0,19	0,19	0,19	0,21	0,20	0,19	0,18	0,20	0,21
Seca	0,23	0,20	0,21	0,23	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,19

En la tabla 3 aparece la altura media (cm) del pasto por época; puede apreciarse que decae en el período seco, y que fue menor esta diferencia al no utilizar fertilizante en la menor carga y cuando los niveles de carga fueron altos. En la época de lluvia se observó un mayor efecto depresivo de la carga con iguales niveles de fertilizante, que cuando se analizó en una misma carga el efecto que surtió la variación de la dosis de N.

La media general del período experimental mostró similar comportamiento a la del período seco, en cuanto al efecto del fertilizante y niveles de carga.

La composición botánica (tabla 4) parece estar afectada fundamentalmente por el período seco, y es más marcado el efecto de la carga, excepto con los niveles mayores de fertilizante. Al promediarse ambos períodos en las tres cargas intermedias con el incremento de 40 kg N/ha en cada una de ellas, sólo tendió a mejorar en 1,0-1,5% su población, mientras que con la mayor y menor carga, e incrementos de fertilizante de 80 kg N/ha, dicha composición mejoró sólo de 2,5-3%. Es de destacar que con los mayores niveles de N pero con cargas altas, la composición botánica fue similar a la alcanzada con cargas bajas.

La tabla 5 muestra la relación existente entre kg de PV/ha y kg de N aplicado en dicha área para cada uno de los tratamientos, así como el costo del kg de PV logrado por concepto de la fuente de nitrógeno aplicada. Se aprecia que los mejores resultados correspondieron al tratamiento 4 animales/ha y 80 kg N/ha.

DISCUSION

El presente trabajo mostró que las ganancias (tabla 1) en el primer período de lluvia fueron bajas, lo que pudiera estar relacionado con el cambio de manejo a que fueron sometidos los animales, pues anteriormente estos disponían de pastoreo restringido y suplementación, mientras que en el presente trabajo sólo dispusieron de pasto. Además, el momento de incorporación fue en los meses finales de dicho período, reportado por Michel (1968) como el más favorable para una mayor incidencia parasitaria, parámetro que no fue estudiado.

Tabla 3. Composición bromatológica de la guinea likoni con diferentes cargas y niveles de fertilización (%).

Carga kg N/ha	2/0	2/80	3/80	3/120	4/80	4/120	5/120	5/160	6/160	6/240
Lluvia	38,6	58,7	47,8	49,9	40,7	39,3	29,8	37,5	34,1	36,6
Seca	36,9	39,3	38,5	37,6	34,2	34,1	30,9	34,0	28,8	34,7
\bar{x}	37,8	49,0	43,2	43,8	37,5	36,7	30,4	35,8	31,5	35,7

Tabla 4. Comportamiento de la composición botánica (% pasto) de la likoni sometida a diferentes cargas y niveles de fertilizante.

Carga kg N/ha	2/0	2/80	3/80	3/120	4/80	4/120	5/120	5/160	6/160	6/240
Lluvia	87,0	89,5	79,8	80,5	81,0	82,5	80,5	80,0	87,0	87,0
Seca	78,0	80,5	78,1	80,5	78,0	78,0	76,0	79,0	80,0	84,0
Déficit	-9,0	-9,0	-1,7	0,0	-3,0	-4,5	-4,5	-1,0	-7,0	-3,0
\bar{x}	82,5	85,0	78,9	80,5	79,5	80,2	78,2	79,5	83,5	85,5

Tabla 5. Relación kg/ha de peso vivo/kg N aplicado.

Carga kg N/ha	2/0	2/80	3/80	3/120	4/80	4/120	5/120	5/160	6/160	6/240
kg PV/ha/año	269	266	382	436	482	567	515	630	685	657
Relación kg PV/kg N/ha		3,32	4,77	3,63	6,03	4,70	4,29	4,00	4,28	2,74
Costo kg PV por concepto de N (urea) (centavos)		13,5	9,43	12,40	7,46	9,57	10,46	11,25	10,50	16,60

Durante el período seco se observó una mejora en las ganancias obtenidas con los tratamientos en que se aplicaron mayores cantidades de N en cada una de las cargas. Dicha, mejora está en estrecha relación con la disponibilidad mostrada, y las ganancias sufrieron reducción por efecto del incremento de la carga, tanto a iguales niveles de N como de forma general. La tendencia a una drástica reducción concuerda con lo planteado por Vázquez (1978), que consideró la carga como el factor de mayor influencia sobre la producción animal y sobre el comportamiento del pasto. Las reducciones provocaron caídas de disponibilidades que con cargas altas llegaron a situarse dentro del límite mínimo de disponibilidad para una ganancia entre 300 y 500 g/día (calculado a partir de NRC, 1976, más un 30%), lo que justificó las peores ganancias alcanzadas por el tratamiento de 6 animales con 160 kg de N/ha. Mientras, con la menor carga las bajas ganancias deben haber estado influenciadas por el bajo valor nutritivo del pasto en estos tratamientos (tabla 2), el cual por las altas disponibilidades indica que estaba maduro.

En el último período de lluvia, excepto con 2 animales/ha, se observó una respuesta compensatoria por parte de las ganancias, y además existió efecto del fertilizante, aunque no se comportó de igual forma en la carga mayor. En ella no hubo respuesta animal a los incrementos de aquel, lo que concuerda con los resultados alcanzados por Valdés y Cuenca (1978), quienes a partir de 150 kg N/ha no encontraron respuesta bajo condiciones similares. Ello puede estar influenciado por la capacidad de absorción de N por la planta, teniendo en cuenta que el exceso es absorbido por los microorganismos del suelo, aunque deben comprobarse los efectos residuales a largo plazo, ya que cuando estos mueren parte de las sustancias minerales vuelven a ser asimiladas por las plantas. Las medias totales se comportaron de forma adecuada y en cada uno de los niveles de fertilizante el incremento de la carga provocó caídas en las ganancias individuales y mejores por área, corroborando lo planteado por Delgado y Alfonso (1974) y Elías (1977),

excepto con 5 animales y 120 kg N/ha, lo que indica que esta dosis de N fue baja para dicha carga.

Los contenidos de PB, PB, Ca y P oscilaron en el rango de los valores medios alcanzados para esta especie en condiciones de secano; el valor, de la proteína fue bajo con la menor carga, y difirió sustancialmente del valor mínimo aconsejable (7%) (Glover y Docegal, 1961; citado por Vázquez, 1979), limitándose de esta forma el consumo (Montiel, 1978) y resultando pobres las ganancias. Es interesante considerar la deficiencia de P para cubrir los requerimientos del animal (NRC, 1976), que confirma lo planteado por Funes, Yepes y Hernández (1971) al estudiar el contenido de este elemento en 20 gramíneas bajo condiciones intensivas, las cuales no alcanzaron los valores requeridos, por lo que se consideró necesaria la suplementación de minerales, fundamentalmente sales.

La altura del pasto (tabla 3) estuvo muy estrechamente relacionada con la disponibilidad, lo que indica que con cargas de 2 y 3 animales/ha la eficiencia de utilización del pasto fue pobre, al existir subpastoreo. Por tanto, el pasto consumido estaba maduro con un alto contenido de FB, lo que limitó al animal para satisfacer sus necesidades debido al gran volumen que estaría obligado a comer.

Es interesante destacar la persistencia del pasto guinea likoni (tabla 4) y su resistencia a la invasión de malas hierbas, corroborada por los similares resultados reportados por Gerardo y Oliva (1979b), así como su respuesta a la fertilización (Remy y Martínez, 1979), pues a pesar de utilizarse altas cargas cuando el nivel de fertilización se mejoró no se afectó la población, y se lograron valores similares a los alcanzados con cargas bajas.

El fertilizante es considerado uno de los productos más deficitarios y costosos de los que se emplean para incrementar la productividad de los pastos y la producción animal, por lo que resulta interesante saber qué producción se logra cuando se aplican. En la

tabla 5 se muestra el costo de 1 kg de PV/ha cuando aplicamos fertilizante nitrogenado. Se destacó por su menor costo el nivel de 80 kg N/ha, por concepto del N aplicado (urea); estuvo precedido por el de 120 kg/ha, ambos con 4 animales/ha. Fundamentalmente con el último de los niveles de fertilizante las ganancias individuales estuvieron cercanas a los 400 g/día, las cuales no difirieron de las logradas con 3 animales/ha.

Se concluye, de acuerdo con los resultados alcanzados, que cuando se empleen cargas de hasta 4 animales/ha se debe fertilizar con 120 kg N/ha y con cargas superiores hasta 160 kg N/ha, ya que no se encontró respuesta a dosis superiores.

SUMMARY

There were used 40 animals ($F_2 \times F_2$ Holstein x Cebú) with an initial live-weight of 127 kg, in order to study the effect of the stocking rate and nitrogen fertilization on beef production, with animals that grazed guinea likoni without supplementation, up to obtain the eight of 250 kg. The animals were randomized to form en treatments that consisted in five stocking levels (2, 4, 5 and 6 animals/ha) with two fertilization levels each of them (0 and 80, 80 and 120, 80 and 120, 120 and 160, 160 and 240 kg N/ha respectively). The individual gains with the level of 120 kg N/ha having 3 and 4 animals/ha (0,398 and 0,388^{ab} kg/day) were the best and the worst behaviour was shown by the stocking that had 5 animals/ha with the same fertilization level. Response was found up to 160 kg of N/ha in live weight gains and availabilities. It is concluded that it is feasible to use stocking rates from 3 to 4 animals/ha with 120 kg N/ha grazing guinea likoni grass during the initial feeding period.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración prestada por el grupo de Biometría de nuestro centro y los compañeros Luis Lamela y José Martínez.

REFERENCIAS

- DELGADO, A. & ALFONSO, F. 1974. **Rev. cubana Cienc. agric.** 8:133
- DIAZ, J.; PEREZ, R. & JUAN, R. 1981. Resúmenes III Reunión Asociación Cubana Producción Animal. La Habana, Cuba. Pág. 94
- ELIAS, A. 1977. Resúmenes IV Reunión ALPA. La Habana, Cuba
- FUNES, F.; YEPES, S. & HERNANDEZ, D. 1971. Memoria EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 40
- GERARDO, J. & OLIVA, O. 1979a. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:47
- GERARDO, J. & OLIVA, O. 1979b. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:67
- HERNANDEZ, R.; HERNANDEZ, NEICE & GOMEZ, A. 1980. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:229
- HERNANDEZ, R.; MACHADO, R. & GOMEZ, A. 1981. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:23
- MICHEL, J.F. 1968. **J. Br. Grassld. Soc.** 23:165
- MONTIEL, N. 1978. Conferencia 1er. Seminario Científico Técnico. Estación Central de Pastos y Forrajes. Las Tunas. Pág. 1
- NRC. 1976. Nutrient requirements of beef cattle. Nat. Acad. Sci. Washington, D.C.
- OLIVA, O.; MACHADO, R.; LORENZO, A. & ORTIZ, G. 1979. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:193
- REMY, V. & MARTINEZ, J. 1979. Resúmenes II Reunión ACPA. Pág. 148
- VALDES, L.R. & CUENCA, H. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- VAZQUEZ, C.M. 1978. 1er. Seminario Científico Técnico. Estación Central de Pastos y Forrajes. Las Tunas. Pág. 14
- VAZQUEZ, C.M. 1979. **Rev. Cienc. y Téc. Agric. Pastos y Forrajes**. 2:73