

EFFECTO DEL ESTIÉRCOL DE VACUNO EN LA PRODUCCIÓN DE ALFALFA MOAPA

Ing. Ciria Noli Hinostroza *
Ing. Hipólito Bonilla Gavino **

RESUMEN

El experimento de Investigación se llevo a cabo en el Valle del Mantaro, en la margen derecha, en Distrito de Ahuac, de la Provincia de Chupaca a 15 Km. De Huancayo a 3 360 m.s.n.m.

El objetivo es determinar los efectos del estiércol de vacuno, en los rendimientos de producción de forraje verde en la alfalfa moapa.

Se ha utilizado un campo con el cultivo de Alfalfa Moapa (*Medicago sativa*) con un año de establecimiento.

Fertilización de mantenimiento de 0 100 60 de N P K. tenemos bajo riego. Características del análisis del suelo: pH = 7,82 ; M.O. = 1,53%; P = 22,33 (p.p.m.) K= 156,5 (p.p.m.); Ca Co₃ = 1,53. Características del análisis del estiércol pH = 8,18; M.O. = 2,25%; P = 128,54 (p.p.m.); K = 305,35 (p.p.m.); Ca Co₃ = 3,89; N = 0,90%.

La aplicación del estiércol a la alfalfa para el inicio del experimento dos emanas después del corte. Los tratamientos fueron :T₁ = 0 (Testigo), T₂ = 3 t y T₃ = 6 t/ha/año.

Los resultados responden a seis evaluaciones, y a 06 cortes/ha efectuados en el lapso de un año, las mismas realizadas en promedio cada 59 días: T₃ = 14 391, T₂ = 14 095, y T₁ = 12 972 Kg. de forraje verde en promedio por corte/ha. En Materia seca T₃ = 3 616,47, T₂ = 3 526,63 y T₁ = 3 346,92 Kg. en promedio por corte/ha.

En conclusión la aplicación de estiércol previamente seco y tamizado, ejerce acción positiva para un mayor rendimiento de forraje verde que favorece a una mayor disponibilidad de alimento para la producción animal.

* Investigador y coordinador del Programa Nacional de Investigación en Pastos y Forrajes – INIA en la Estación Experimental Santa Ana – Huancayo.

** Profesor Principal de la Universidad Nacional del Centro del Perú U.N.C.P. – Facultad de Ingeniería de Zootecnia.

PALABRAS CLAVES

Estiércol, Alfalfa, forraje verde, rendimiento

INTRODUCCIÓN

En la ganadería de la sierra, se ha constituido que la alfalfa es una de las mejores opciones para la producción de alimentos básicos para el animal.

La alfalfa moapa se ha convertido en una de los más preferidos por su rendimiento y adaptación.

Un aspecto fundamental en manejo de pasturas es la fertilización mineral que representa un alto porcentaje dentro del costo total de producción de forraje verde.

El estiércol del ganado se encuentra disponible y al alcance de los productores de la actividad ganadera, asimismo se observa el uso inadecuado de la bosta (estiércol) con fines energéticos y no como fertilizante orgánico en las comunidades campesinas.

Por ello es necesario llevar a cabo investigaciones para conocer la posibilidad de sustituir los insumos en los fertilizantes minerales por el estiércol. El objetivo es determinar los efectos del estiércol de vacuno en los rendimientos de producción de forraje verde en la alfalfa moapa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El campo experimental se ubica en el Distrito de Ahuac, Provincia de Junín, Región Andrés Bello Cáceres a una altitud de 3 360 m.s.n.m. Se caracteriza por ostentar un clima templado frío con temperaturas que oscilan entre 18° C y - 5° C, con una precipitación pluvial que varía entre 500 a 800 mm.

Características del suelo

Análisis de suelo:

pH	= 7,02 alcalino
M.O. %	= 1,53 Bajo
P (p.p.m.)	= 22,33 Alto
K (p.p.m.)	= 156,50 Medio
Ca Co ₃	= 1,53 Medio

Característica del Estiércol de vacuno

pH	= 8,18 alcalino
----	-----------------

M.O. %	= 2,25	medio
P(p.p.m.)	= 128,53	Alto
K(p.p.m.)	= 305,35	Alto
Ca Co ₃	= 3,89	Medio
N %	= 0,90	Bajo

Fertilización de Mantenimiento:

N	P	K
0	100	60

Uso de estiércol de Vacuno

El estiércol de vacuno, fue previamente seco y tamizado para su aplicación al campo.

Su aplicación a las dos semanas después de corte de producción.

El estiércol fue de la campaña 1995.

Labores Culturales

Riego: Se hicieron con frecuencia de 7 a 14 días. Según las exigencias y disponibilidad del recurso agua.

Se usaron dos fuentes de agua, una de las manantiales de Ahuac y otra proveniente del Río Cunas afluente del río Mantaro de la zona andina.

Deshierbo: Cada 60 días después de las evaluaciones.

El primer deshierbo al inicio del experimento.

Características del Campo Experimental

- Campo con cultivo de alfalfa con un año de establecimiento y producción (1 ha).
- Superficie del campo experimental = 190.4 m².
- Área parcela (tratamiento) = 1,2 m. de ancho por 10 m. de largo.
- Número de parcela = 9.
- Calles = 1 m. entre repeticiones
- El campo experimental se ha circunscrito en la parte central de todo el lote o potrero de alfalfa, instalándose los tratamientos en estudio.

Diseño Experimental

Diseño Completamente al azar con 03 repeticiones.

Los tratamientos, en función a la aplicación del estiércol de vacuno.

T1 = 0 t/ha

T2 = 3 t/ha

T3 = 6 t/ha

Los resultados evaluados. Producción de forraje verde número cortes/ha/año, Producción de materia seca por corte/ha, altura de plantas (cm.), cobertura % y la población por m².

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados responden a seis evaluaciones efectuadas en el lapso de un año, las mismas que se han efectuado en promedio a los 59 días, y se muestran en los cuadros y gráficos siguientes.

Cuadro N° 1: Rendimiento promedio de la Producción de la Alfalfa Moapa en el Valle del Mantaro.

PARÁMETROS	TRATAMIENTOS			COEFICIENTE DE VARIACIÓN
	T1	T2	T3	
Rendimiento forraje verde Kg./corte/ha	12 972 A	14 095 A	14 391 A	7,01 %
Rendimiento Materia Seca M.S. %	25,84 A	25,10 A	25,30 A	1,55 %
Rendimiento Materia Seca Kg/corte/ha	3 346,92 A	3 526,63 A	3 616,47 A	8,30 %
Cobertura %	90	90	90	4,82 %
Población (m ²)	32,01	34,42	33,42	7,01 %

Producción de Forraje verde

En la tabla de promedios de la prueba de Duncan, se obtiene que no existe diferencia significativa en producción de forraje verde (Kg./ha). Pero sobresale el T3, seguido del T2 y T1.

Pero existe superioridad del tratamiento: T3, con 14 391 Kg. como promedio por corte/ha. Este rendimiento haría, un total de 86,346 t/ha/año, continua el rendimiento el T2 con 14 095 Kg./corte/ha, con una proyección de 84 570 t/ha/año, ambos tratamientos recibieron la incorporación de estiércol logró un rendimiento inferior a los otros, en el orden de 12 972 Kg/ha/corte, con una proyección de 77,832 t/ha/año, con una diferencia menor de 8,5 t ó 6,7 t con respecto al T3 y T2.

Estos niveles de rendimiento comparados con los trabajos de Mantari, C. (1965) en un comparativo de rendimiento de variedades de alfalfa, y en particular de la variedad moapa, señalada que en el lapso de cinco años de investigación encontró los siguientes resultados: 1960 (año bueno en lluvias); 14 633 Kg.; 1961: 14 558 Kg.; 1962: 10 275 Kg.; 1963 8 237 Kg.; 1964 (año malo en lluvias) 5 192 Kg.; con un promedio anual de 10 579 Kg.; dentro de los 05 años.

No aparecen otras investigaciones referente a estudios de rendimiento con aplicación de estiércol lo que nos conlleva a decir que por rendimiento de los tratamientos T3 y T2 frente al T1, se nota el efecto positivo a favor de un mayor

rendimiento de alfalfa por corte y en el año de producción, estimula hacia una mayor producción el T3 con 6 t/ha de estiércol y siguiendo el T2 con 3 t/ha la diferencia es de 1418 y 1123 Kg. de los tratamientos T3 y T2 respectivamente, frente al testigo ó tratamiento T1, demostrando su acción positiva del estiércol por su poder de mejorar los suelos, fundamentalmente en su acción retentiva de agua del suelo, y por formar parte del complejo coloidal del suelo, de esta manera retiene y dispone de más nutrientes a favor de las raíces de la alfalfa. En cuanto a rendimiento materia seca (%); rendimiento de materia seca Kg./corte/ha; en la tabla de promedios de la prueba de Duncan no existe significación estadística, logrando sobresalir el T3 continuando el T2, frente al T1.

La expresión de materia seca, es más útil y real para determinar los rendimientos forrajeros, mostrados en el gráfico N° 1, gráfico N° 2, la tendencia de producción de forraje verde, producción de M.S. a lo largo de un año y el gráfico N° 3, muestran los volúmenes de producción de forraje verde y materia seca.

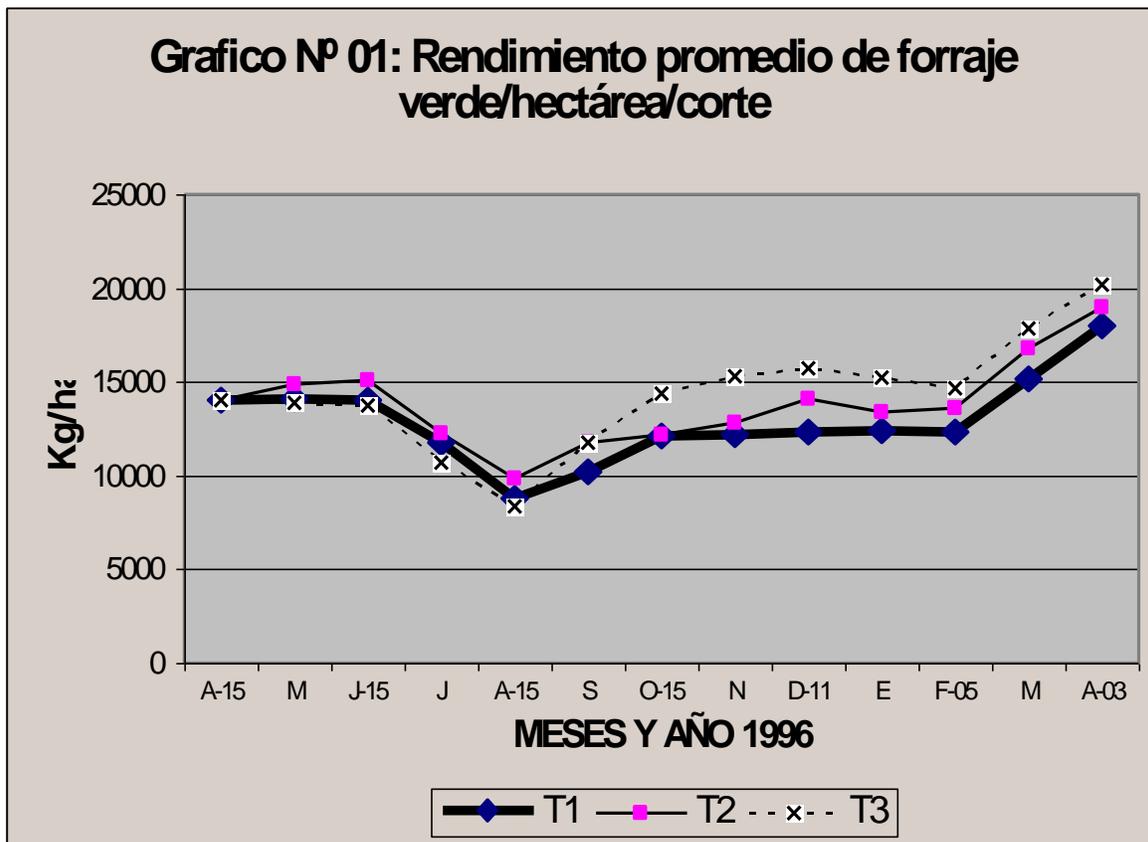


Grafico Nº 02: Rendimiento promedio de Materia Seca/ha/corte

Kg.ha.

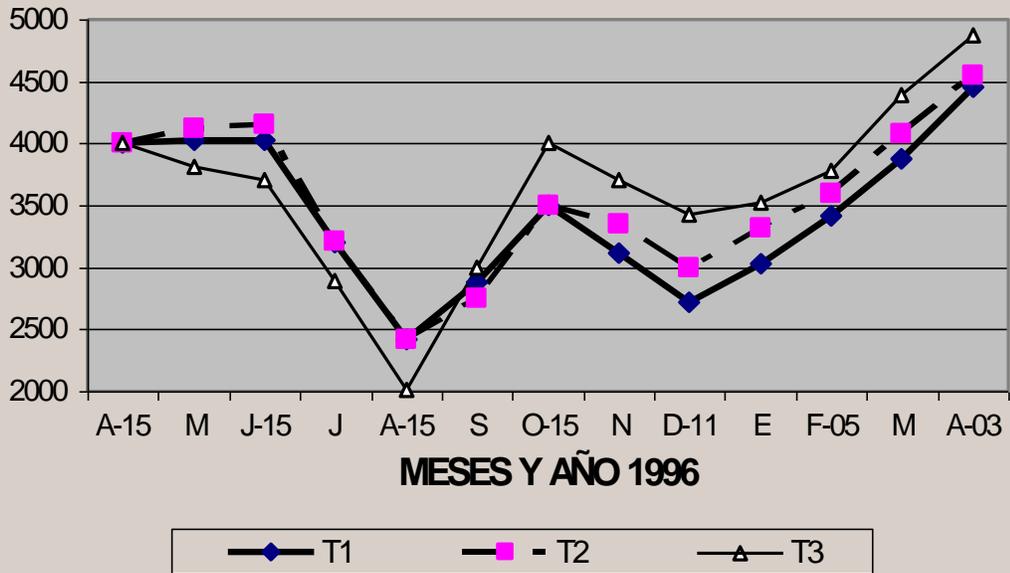
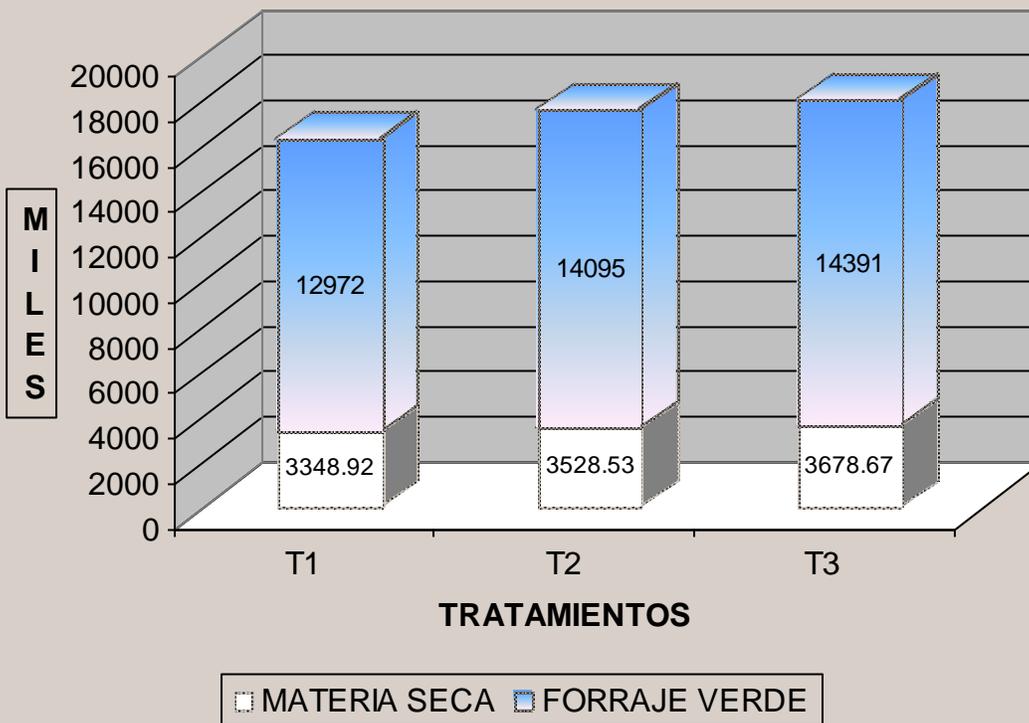


Grafico Nº 03: Rendimiento promedio de Forraje verde y Materia Seca/ha/corte



NÚMERO DE CORTES AL AÑO

En la producción de pasturas, cuando se trata de pasturas permanentes, urge conocer el número de cortes que se puede lograr al año que asociada al rendimiento de forraje verde sirve para determinar el número de animales que pueda alimentarse con una determinada extensión de pastura.

Para obtener cuando se va dar el corte se ha tomado en consideración, el grado o velocidad de crecimiento, capacidad de acumulación de sustancias de reserva y capacidad de rebrote del forraje (Ciria Noli 1995).

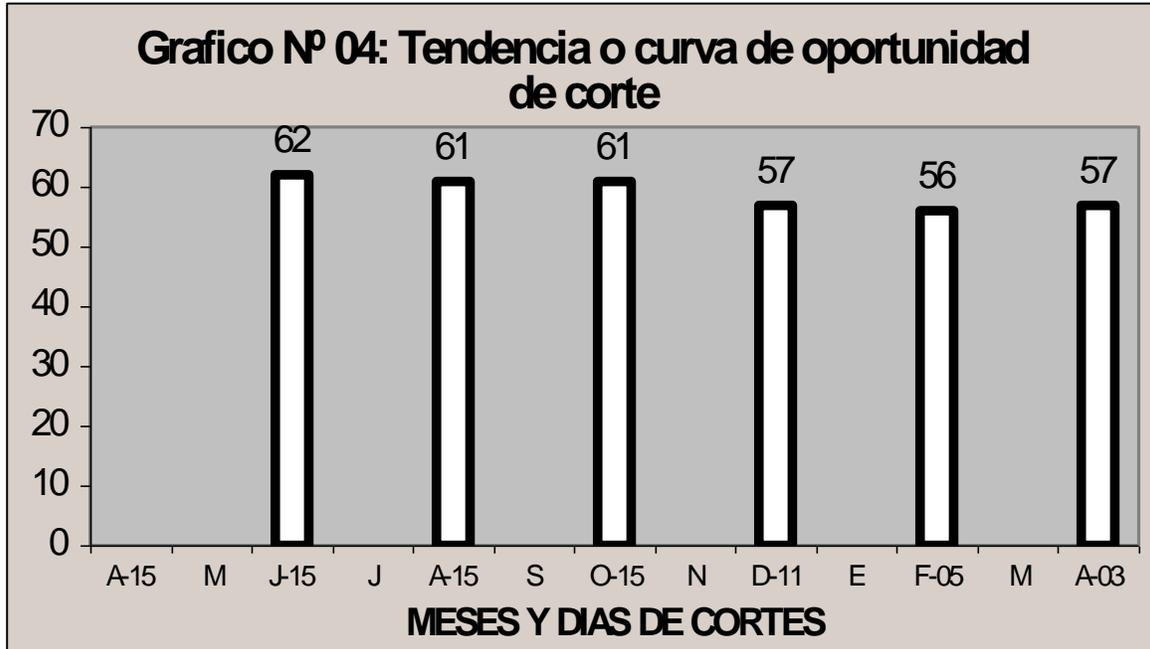
Por manejo de pasturas se sabe que en caso de alfalfa de acuerdo a las literaturas encontradas que el momento oportuno de cosecha (corte), es cuando las plantas han logrado un 10% de floración (costa).

Pero esta recomendación es muy genética, y no es útil en nuestro medio por las oscilantes variantes climatológicas y diferencias variedades de la alfalfa, que pueden no florecer. En este sentido el momento óptimo de corte, se determina, en función a la aparición de los rebrotes o pequeñas plantitas en la base o corona de la alfalfa y cuando estas alcancen una altura de 3 – 5 cm. de alto como máximo. Si se posterga la cosecha, se afecta a la capacidad de rendimiento de las subsiguientes cosechas, porque se estaría cortando a las plantitas rebrotes que al crecer ofrecen mayor rendimiento.

Cuadro N° 02: Fechas y lapsos de tiempo entre corte y corte, desde abril 1996 a abril 1997.

FECHA	Nº DE EVALUACIONES	INTERVALO DE DIA
15 – 04 – 96	- . -	-----
15 – 06 – 96	1ra	62
15 – 08 – 96	2da	61
15 – 10 – 96	3ra	61
11 – 12 – 96	4ta	57
05 – 02 – 07	5ta	56
03 – 04 – 97	6ta	57
PROMEDIO		59

Se ha determinado que la alfalfa moapa en el Valle del Mantaro, fácilmente produce siete cortes año, en un lapso de 59 días como promedio, prácticamente cada dos meses de vegetación.



EVALUACIÓN AGRONÓMICA

Altura de Planta

La altura de planta se refiere al tamaño o altura que alcanzan las plantas de alfalfa desde el ras del suelo y los resultados son las siguientes de acuerdo al orden de mérito:

Cuadro Nº 3: Altura de planta (cm.) de alfalfa moapa

Nº DE ORDEN	TRATAMIENTOS	ALTURA DE PLANTA		
		Máximo cm.	Mínimo cm.	Promedio cm.
1	T3	47,12 A	37,06 A	42,090
2	T2	46,35 A	35,61 A	40,980
3	T1	45,36 A	35,53 A	40,445

C.V.=4,69% C.V.=4,03%

En la tabla de promedios de la prueba de Duncan, se obtiene que no existe diferencia significativa en altura de plantas, pero sobresale el T3, seguido del T2 y T1.

Cobertura (%)

En la tabla de promedios de la prueba de Duncan se obtiene que no existe diferencia significativa entre tratamiento. El comportamiento para los 03 tratamientos (T1, T2, T3), son iguales 90%.

Población (Nº de plantas/m²)

En la tabla de promedios de la prueba de Duncan se obtiene que no existe diferencia significativa entre tratamientos en cuanto el Nº de plantas/m² siendo el resultado el T1 = 32,01; T2 = 34,42; T3 = 33,42 plantas por metro cuadrado, sobresaliendo el tratamiento T2, seguido T3 y por último el T1.

El comportamiento del suelo

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:
Cuadro Nº 04: Comportamiento del suelo: Análisis de suelo

CARACTERÍSTICAS	INICIO DEL TRATAMIENTO	TERMINO		
		T1	T2	T3
pH	7,82 alcalino	8,13	8,23	8,19
M.O. %	1,53 bajo	2,07	2,30	3,35
P (p.p.m.)	22,23 alto	27,18	28,68	26,82
K (p.p.m.)	156,50 medio	129,04	129,04	148,40
Ca Co ₃	1,53 medio	0,37	0,37	0,37

- Incremento de pH, que la inicio fue de 7,82 pero al final del experimento se aprecia 8,23 para T2; y 8,19 para el T3.
- Notable incremento de materia orgánica en los tres experimentos, en la apertura del experimento se tuvo 1,53% y luego el estudio se encontró 3.35% para el T3, seguido por el T2 con 2,3% y 2,07% para el T1.
- Respecto al fósforo hubo un ligero incremento de 22,33 p.p.m. al inicio hasta 27,18 en T1, 28,68 para T2 y 26,82 en T3.
- Respecto al potasio hubo un descenso en los tres tratamientos.
- En cuanto al calcio hay merma en igual cantidad en los 03 tratamientos T1, T2, T3.

En cuanto al incremento del pH del suelo, obedece a que el alfalfar tiene 2 años de producción.

En el incremento de materia orgánica es natural por haber incorporado estiércol en proceso de descomposición.

El ligero incremento de fósforo se debe a la culminación de la descomposición de la materia orgánica proveniente del estiércol y de las raíces de las plantas y la disminución del potasio se debe por la mayor demanda de las plantas debido a mayor producción por unidad de superficie y también la merma de calcio.

CONCLUSIONES

1. Resulta ventajoso, la incorporación de estiércol de vacuno, previamente seco y tamizado por cuanto provoca mayor rendimiento de forraje verde y materia seca por corte y unidad de superficie.
2. El uso de estiércol, favorece tanto cuantitativa y cualitativamente, las características del cultivo de alfalfa, por mejorar su crecimiento, macollaje, cobertura y densidad (población) de las plantas.
3. La proporción de 6 t. de estiércol/ha resulta ser más efectivo, que el uso de 3 t/ha.
4. Desde el punto de vista estadístico, si bien hay superioridad del tratamiento T3, con relación al T2 y T1 (Testigo), esto no es significativo.
5. Respecto al comportamiento del suelo, se aprecia ligero incremento del pH, bien incremento de materia orgánica pronunciada disminución del calcio y variaciones no sustanciales respecto al fósforo y potasio.
6. El rendimiento de producción en forraje verde de la alfalfa moapa es de 14 351 kg./ha/corte cuando se aplica la dosis de 6 t. de estiércol cuya materia seca es el 25% (3 616 kg./ha/corte).

BIBLIOGRAFÍA

1. CRESPO, G.; GONZALES, A. 1983. Cantidad y distribución de las excretas en el pastizal, y su influencia en la fertilización del suelo. Rev. Cubana Ciencia Agrícola. (Cuba). 17:1-9.
2. CRESPO, G.; 1984. El estiércol de vacuno y su uso en la producción de los pastos. Rev. Cubana. Ciencia Agrícola.(Cuba). 18:249 - 257.
3. CRESPO, G.; Eduardo, M. 1986. Influencia del estiércol de vacuno y el fertilizante nitrogenado en la producción forrajera de King grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en suelos ferrálicos rojo. Rev. Cubana Ciencia Agrícola (Cuba). 20: 277-282)
4. GROS, André 1967. Abonos. Guía Práctica de la Fertilización 4ta Ed. Mundi Prensa. Madrid (España). 445 pp.
5. SHOPFLOCHER, R. 1963. Enciclopedia Agropecuaria Práctica. Agricultura Genral y Especial. El Ateneo, Buenos Aires (Argentina) p : 125.