



Boletín Técnico No. 25  
Enero - 1978

Julio E. Erazo M.  
Ronald Poultney

**ESTUDIO PRELIMINAR DEL MANEJO DE KIKUYO  
MEDIANTE METODOS MECANICOS Y MEZCLAS FORRAJERAS**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
ECUADOR

ESTUDIO PRELIMINAR DEL MANEJO DE KIKUYO  
MEDIANTE METODOS MECANICOS Y MEZCLAS FORRAJERAS

Julio E. Erazo M.\*  
Ronald Poultney\*\*

---

\* Ingeniero Agrónomo. Técnico del Programa de Ganadería de Leche y Pastos.  
Estación Experimental "Santa Catalina", INIAP.

\*\* Ph. D. Nutricionista vegetal, Asesor del Programa de Ganadería de Leche y Pastos.  
Estación Experimental "Santa Catalina", INIAP.

Boletín Técnico No. 25  
Programa de Ganadería de Leche y Pastos  
Enero - 1978

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
ECUADOR

## SUMMARY

The work presented was carried out at the "Santa Catalina" Experiment Station of INIAP (Ecuador), 3 058 meters above sea level. The objectives of the work were to determine which of the treatments compared was the most effective and inexpensive for the handling of kikuyo grass.

The investigation compared two densities of sowing a pasture mixture and five mechanical treatments which were applied in an area of kikuyo grass representative of the area.

The response of kikuyo grass to the treatments was evaluated by counting the number of stoloniferous and non-stoloniferous plants in 30 meter sample plots within each plot. The pasture yield was determined on the basis of dry weight matter.

The operational costs were established by computing the machinery and labour costs for each treatment.

Final conclusions reached from the results are as follows:

1. The treatments L1, L2, L3, L4, gave a better handling of kikuyo grass, through the burying effect of the mouldboard plough.
2. The yield of 3.21 metric tons of dry matter per hectare per cut, during the experimental period, was satisfactory.
3. Treatment L1 was the most economical (729.07 S/. ha); and effective.
4. It is necessary to apply a treatment to prevent the disappearance of desirable species with the resultant increase of undesirable species such as kikuyo grass.
5. Dry matter yield for mixtures M1 and M2 were similar; M1 treatment should be utilized after mechanical treatment because it has more density of planting.

## RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP, 3 058 m.s.n.m. El objetivo fue determinar cual es el tratamiento más efectivo y menos costoso en el manejo del "kikuyo".

La investigación se realizó utilizando dos mezclas forrajeras y cinco labores mecanizadas, en un potrero representativo de la zona.

Se evaluó el "kikuyo" mediante un conteo del número de plantas estoloníferas y no estoloníferas de 30 metros lineales, por cada unidad experimental. El rendimiento del pastizal se determinó en base a materia seca.

El costo de operación se estableció contabilizando rubros de maquinaria y mano de obra, utilizados en cada tratamiento.

Finalizado el trabajo, considerando los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones.

1. El empleo de rotavator y arado de vertedera, así como su combinación, permiten manejar el "kikuyo" en forma más eficiente; el arado de discos no produce un buen seccionamiento del material, dando lugar a que el "kikuyo" produzca un promedio mayor de plantas estoloníferas y un promedio menor de plantas no estoloníferas.
2. El rendimiento promedio del pastizal en materia seca por corte y por hectárea fue 3.21 t durante el período experimental, lo cual puede considerarse satisfactorio.
3. El costo de operación del tratamiento L1 fue el más económico y efectivo (S/. 729,07) de todos los tratamientos.
4. Al notarse la degradación de las especies y por tanto la invasión del "kikuyo" será necesario aplicar nuevamente el tratamiento de manejo.

## INTRODUCCION

En la Sierra ecuatoriana, el "kikuyo" (*Pennisetum clandestinum*, HOCHST) se encuentra como especie predominante en la mayoría de los potreros. Las exigencias de luz, fertilidad, temperatura, humedad y susceptibilidad a las heladas, influyen en sus rendimientos deficientes, que no siempre permite obtener un buen promedio en producción animal.

En condiciones adecuadas de desarrollo, el "kikuyo" es una planta forrajera de elevado contenido proteico, 18 a 20% en materia seca, y de buen rendimiento forrajero (10 toneladas de materia seca por hectárea en seis cortes) (1).

El control químico del "kikuyo" generalmente se considera costoso; al respecto, en resultados preliminares no publicados por el INIAP (4) se señala que, de varios herbicidas probados, NATA (TCA-Acido tricloroacético) en dosis de 100 kg/ha, en aplicaciones fraccionadas de 50 kg/ha, con intervalos de 30 días, fue el más efectivo. En otros estudios realizados por el INIAP (4) se anota que el uso de Dalapon (Acido 2,2 dicloropropiónico) en dosis de 15 kg ia/ha, aplicados en forma fraccionada de 5 kg cada uno, con intervalos de 10 días, dio mejores resultados. Romero y sus colaboradores (9), corroborando lo anterior, concluyen que el Dalapon erradica el "kikuyo" en dosis de 10 kg ia/ha, en una aplicación; en dos aplicaciones 5 + 5 y en tres aplicaciones de 5 + 2.5 + 2.5 (con intervalos de 15 días), en áreas no cultivadas e industriales.

En razón de que el "kikuyo" constituye un pasto invasor y de difícil erradicación, así como también por su considerable producción, es conveniente tratar de convivir con él antes que eliminarlo. Si se considera que el uso de maquinaria agrícola se incrementa cada vez más en las explotaciones agropecuarias, un manejo eficiente que contemple el uso adecuado de implementos combinados con labores de siembra de especies competitivas, permitirá un buen manejo de esta gramínea para obtener mejores producciones del pastizal.

Este estudio se inició en la Estación Experimental "Santa Catalina", en enero de 1974, teniendo como objetivo determinar cuál es el tratamiento más adecuado y menos costoso para el manejo del "kikuyo" por diferentes métodos mecánicos y competencia con mezclas forrajeras.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizó 2.52 hectáreas de un potrero establecido con "kikuyo" de aproximadamente siete años de edad. Los suelos son negro andino (Udic Eutrándep), de textura franco-arcillosa, buen drenaje, a una altitud de 3 058 m.s.n.m., con una precipitación anual de 1 706 mm y una temperatura media anual de 11 °C\*.

Factores en estudio:

### A. Mezclas forrajeras.

M1: Raigrass anual ( <i>Lolium multiflorum</i> )	42 kg/ha
Raigrass perenne ( <i>Lolium perenne</i> )	21.4 kg/ha
Pasto azul ( <i>Dactylis glomerata</i> )	6.77kg/ha
Trébol blanco ( <i>Trifolium repens</i> )	2.2 kg/ha
M2: Raigrass anual ( <i>Lolium multiflorum</i> )	23.7 kg/ha
Raigrass perenne ( <i>Lolium perenne</i> )	18.0 kg/ha
Pasto azul ( <i>Dactylis glomerata</i> )	7.9 kg/ha
Trébol blanco ( <i>Trifolium repens</i> )	2.2 kg/ha

### B. Labores mecanizadas.

- L1: Arado de vertedera (20 cm) + rastra de discos (5 a 10 cm).
- L2: Arado de vertedera (30 cm) + rastra de discos (5 a 10 cm).
- L3: Dos labores de rotavator (10 cm) + arado de vertedera (30 cm) + rastra de discos (5 a 10 cm).
- L4: Dos labores de rotavator (10 cm) + arado de vertedera (20 cm) + rastra de discos (5 a 10 cm).
- L5: Arado de discos (20 cm) + rastra de discos (5 a 10 cm).

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial 5 x 2 para labores y mezclas, respectivamente, en tres repeticiones. El campo experimental fue dividido en 30 parcelas de 840 m<sup>2</sup> (14 x 60 m) cada una. Antes de ser volteado el kikuyal se determinó sus rendimientos de forraje fresco por hectárea, para lo cual se tomaron tres muestras de 5 x 1.5 m (7.5 m<sup>2</sup>) por cada unidad experimental; de esta muestra compuesta se tomaron 100 g para determinar materia seca.

Las primeras labores se realizaron con rotavator; 15 días después se pasó en forma individual para cada tratamiento los arados de discos y vertedera y tres semanas más tarde la rastra de discos.

\* Datos meteorológicos tomados del registro mensual de observaciones, "Estación Izobamba", año 1974.

La fertilización aplicada, durante el desarrollo del ensayo, se efectuó de la siguiente forma:

1. A la siembra se aplicaron 185,5 kg/ha de superfosfato triple.
2. Veinte días después de la siembra 300 kg/ha de yeso agrícola, como fuente de azufre.
3. Treinta días después de la siembra 97.82 kg/ha de urea.
4. Después del primer pastoreo (60 días después de la siembra) se realizó la segunda aplicación de nitrógeno y fósforo a razón de 375 kg/ha de sulfato de amonio y 185.5 kg/ha de superfosfato triple.

## EVALUACION DESPUES DEL ESTABLECIMIENTO DEL PASTIZAL

### A. Cuento de plantas estoloníferas y no estoloníferas de "kikuyo".

Se utilizó el siguiente procedimiento: con una cuerda de 30 m de largo, suspendida a 15 cm de altura, mediante estacas tensoras fijas en cada unidad experimental, se contaron todas las plantas estoloníferas y no estoloníferas que incidían en la cuerda.

### B. Rendimiento de forraje.

El rendimiento de materia fresca se realizó tomando ocho muestras de 50 x 50 cm (0.25 m<sup>2</sup>) por unidad experimental; de esta muestra compuesta se tomaron 100 g para determinar materia seca.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del presente estudio se expresan en términos del peso de materia seca del forraje por hectárea y el número de plantas estoloníferas y no estoloníferas de "kikuyo".

La producción del potrero antes de la preparación del terreno alcanzó 1.2 t/ha de materia seca; con el uso de la maquinaria agrícola y la siembra de las dos mezclas se logró aumentar la producción, obteniéndose un valor promedio en seis cortes de 3.2 t/ha de materia seca.

CUADRO 1. Rendimiento de materia seca en seis cortes

Tratamientos	t/ha	Tratamientos	t/ha
M1L1	18.75	M2L1	19.05
M1L2	21.63	M2L3	19.04
M1L3	17.93	M2L3	18.99
M1L4	19.11	M2L4	19.55
L1L5	18.87	M2L5	19.55

Rendimiento promedio de la mezcla M1 en seis cortes = 19.26 t/ha.  
Rendimiento promedio de la mezcla M2 en seis cortes = 19.23 t/ha.

CUADRO 2. Análisis de varianza para el rendimiento de materia seca (seis cortes)

F. de V.	gl.	F
Total	29	
Repeticiones	2	5.75*
Tratamientos	(9)	2.30
Mezclas	1	0.003
Labores	4	2.45
M x L	4	2.73
Error experimental	18	

CV = 5.65 0/0

\* Significativo (5 0/0)

La producción de materia seca en seis cortes (Cuadro 1) llegó a su valor más alto en el tratamiento MIL2, con 21.63 t/ha; sin embargo no hubieron diferencias estadísticas significativas entre labores, mezclas y su interacción (Cuadro 2).

Las mezclas M1M2 fueron constituidas en base a especies iguales, variando muy poco en su densidad de siembra; el manejo, carga animal y fertilización fueron similares para ambas; por esta razón sus rendimientos de materia seca en seis cortes son de 19.26 y 19.23 t/ha para M1 y M2, respectivamente (Cuadro 1).

#### Estimaciones del número de plantas de kikuyo.

Los datos y análisis obtenidos para los tres conteos de plantas estoloníferas y no estoloníferas de "kikuyo" se reportan en los Cuadros 3 y 4.

CUADRO 3. Número promedio de plantas estoloníferas y no estoloníferas de "kikuyo"

Labor	Plantas estoloníferas		Labor	Plantas no estoloníferas	
	X̄	RMD*		X	RMD*
L5	950.16	a	L2	323.17	a
L2	319.00	b	L1	302.50	a
L4	289.17	b	L4	294.50	a
L1	277.30	b	L3	283.34	a
L3	265.00	b	L5	215.67	a

\* Rango múltiple de Duncan: valores que se encuentran signados con una misma letra son considerados estadísticamente iguales (5 0/0).

CUADRO 4. Análisis de varianza para el número de plantas estoloníferas y no estoloníferas de "kikuyo"

Plantas estoloníferas			Plantas no estoloníferas		
F. de V.	gl.	F	F. de V.	gl.	F
Total	29		Total	29	
Repeticiones	2	0.27	Repeticiones	2	1.41
Tratamientos	(9)	21.56**	Tratamientos	(9)	1.53
Mezclas	1	0.07	Mezclas	1	0.87
Labores	4	48.07**	Labores	4	2.55
M x L	4	0.45	M x L	4	0.68
Error experimental	18		Error experimental	18	

CV = 25 0/0

\*\* Altamente significativo (4 0/0)

CV = 22 0/0

El arado de discos (L5) demostró ser el tratamiento menos efectivo en el manejo del "kikuyo", dando lugar a un mayor número de plantas estoloníferas y un menor número de plantas no estoloníferas (Cuadro 3). Esto se debe posiblemente a que con este implemento no se consigue un adecuado seccionamiento de los rizomas y/o estolones, lo que permitió generar un mayor número de estolones, detectándose una diferencia altamente significativa entre éste tratamiento y los demás.

Las mezclas no fueron estadísticamente significativas, lo mismo que la interacción. Entre labores y tratamientos se detectó una diferencia altamente significativa (Cuadro 4).

## COSTO DE LAS LABORES POR TRATAMIENTO

CUADRO 5 Costo de las labores por hectárea\*

Labores	Tiempo/labor horas	Tiempo/total horas	Costo/labor sucres	Costo total sucres
L1: Vertedera (20 cm)	4.82		458.53	
Rastras (3)**	2.94	7.76	270.54	729.07
L2: Vertedera (30 cm)	6.25		594.56	
Rastras (3)**	2.98	9.23	274.22	868.78
L3: Rotavator	8.02		744.26	
Vertedera (30 cm)	5.95		566.02	
Rastras (3)**	2.98	16.95	274.22	1 584.50
L4: Rotavator	8.02		744.26	
Vertedera (20 cm)	5.18		492.77	
Rastras (3)**	3.00	16.20	276.06	1 513.19
L5: Arado de discos	3.04		279.94	
Rastras (7)**	9.07	12.11	834.62	1 109.56

\* Costos calculados de acuerdo a Boletín Técnico No. 10 del Departamento de Economía Agrícola del INIAP - Abril 1973.

\*\* Número de rastras pasadas.

De acuerdo con los costos que se presentan en el Cuadro 5, el tratamiento L1 (arado de vertedera a 20 cm + rastras), es el más económico entre los tratamientos más efectivos.

El tratamiento L5 (arado de discos 20 cm + rastras) a más de ser el menos efectivo en el manejo del "kikuyo", ocupa un valor promedio entre el de menor costo y el de mayor costo, demostrando en esta forma ser el de menor utilidad para este trabajo.

## CONCLUSIONES

El empleo de rotavator, arado de vertedera, así como su combinación, permiten manejar el "kikuyo" en forma más eficiente. El arado de discos no produce un buen seccionamiento del material, dando lugar a que el "kikuyo" produzca un promedio mayor de plantas estoloníferas y un promedio menor de plantas no estoloníferas.

Se considera que la efectividad de los tratamientos (L1, L2, L3, L4) permiten la implantación de una pradera constituida por especies mejoradas; al notar degradación en las especies y por lo tanto la invasión del "kikuyo" será necesario

aplicar nuevamente el tratamiento de manejo.

El tratamiento LI fue el más económico de los que resultaron más efectivos (S/. 729,07).

Este ensayo es preliminar, por lo tanto es necesario continuar con la investigación para obtener mayor información.

#### LITERATURA CITADA

1. DAVILA, S. V. y CHAVERRA, B. Obtenga buenos resultados con el pasto kikuyo. ICA. Colombia, 1968.
2. DAVILA, S. V. 1971. El pasto kikuyo. Instituto Colombiano Agropecuario. Departamento de Agronomía. Hoja divulgativa No. 035, pp. 1 - 2.
3. HOSEGOOD, P. H. 1963. The root distribution of kikuyo grass and wattle tress. E. Afric. Agric. For. F. 29 No. 160.
4. ECUADOR. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 1968. Resumen de trabajos. 1ra. reunión de pastos y forrajes. 2da. Boñiche, s. n. t. s.p.
5. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1955 - 66. Informes anuales del Programa de Pastos y Forrajes. (Citado en Dávila, S. V. y Echeverría, S. 1967. Aplicación de nitrógeno y riego en pasto kikuyo. Agricultura Tropical 23 (11): 744).
6. KLITSCH, C. 1965. Producción de forrajes. Traducido al español por Pedro Monserat Recoder. 2da. ed. España, editorial Abadía, pp 23 - 46.
7. PILATAXI, V. 1971. Determinación de la digestibilidad en vivo de la alfarina, kikuyo y paja de trigo. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria, Universidad Central, Quito. pp. 3 - 5.
8. RAMIREZ, S. et al, 1968. Día de campo; ciencia animales. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. (Citado en Dávila, S. V. y Echeverría, S. Aplicaciones de nitrógeno y riego en pasto kikuyo. Agricultura Tropical 23 (11): 744 - 745, 1967).
9. ROMERO, C. et al, 1960. Control y erradicación del kikuyo en la Sabana de Bogotá. Revista ICA 4 (3): 99.

PRODUCCION:  
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP - D-6  
Casilla 2600 - Quito - Ecuador  
Enero, 1978 - SPI-010  
Editor: Ismael Tufiño N.  
Impresión: INIAP  
CdeL.