

EVALUACION DE
DIFERENTES PRACTICAS CULTURALES
EN RENOVACION DE PRADERAS IMPRODUCTIVAS

P O R

José Arquímedes Melgar Gúnera

T E S I S

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

MICROISIS:	4524
FECHA:	3/07/92
ENCARGADO:	Darren Kobler


El Zamorano, Honduras
Abril, 1990

EVALUACION DE
DIFERENTES PRACTICAS CULTURALES EN
RENOVACION DE PRADERAS IMPRODUCTIVAS.

por

José Arquímedes Melgar Gúnera

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos del autor.



José Arquímedes Melgar Gúnera

11 37

DEDICATORIA

A Dios por estar siempre conmigo.

A la memoria de mi padre, Juan Alberto Melgar Castro
(Q.D.D.G.)

A mi madre: Alba Nora G. Vda. de Melgar.

Por brindarme su apoyo y amor desde el comienzo
de mi carrera.

A mis hermanos, Nora y Juan Ramón, a mi abuela,
tíos, primos, sobrinos y a Martha por su apoyo
durante todo el año

1. INTRODUCCION

Muchas de las praderas en el trópico son nativas o naturalizadas, caracterizándose por tener una gran cantidad de especies forrajeras, cuyas principales limitantes son la baja productividad, pobre calidad y marcada estacionalidad en la producción.

Algunas de las prácticas culturales más empleadas, en el mejoramiento de praderas poco productivas son, la fertilización, manejo, resiembra y sobresiembra de otras especies forrajeras. En los trópicos, uno de los métodos más rápidos de renovación de pastizales, es a través del reemplazo de los pastos de baja producción con especies que tienen mayor potencial forrajero.

Se pueden anotar ciertas ventajas, de la renovación de pastizales tales como; menor costo de las prácticas culturales, mayor producción de forraje, mayor estabilidad en el tiempo, disminución de los problemas de erosión y que pueden ser aplicables en condiciones muy variadas de terreno.

Algunos resultados experimentales demuestran que el mejoramiento de praderas, se logra mediante la destrucción de la vegetación antigua, la siembra o la resiembra posterior, de un pasto mejorado, solo o mezclado con leguminosas. También se puede lograr algún mejoramiento sin destruir la vegetación

antigua, mediante la escarificación del suelo con grada de discos, seguido por la sobresiembra de pastos y leguminosas. La aplicación de fertilizantes contribuye al crecimiento temprano de las especies que se desean establecer.

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente al Dr. Raúl Santillán, Dr. Isidro Matamoros, Dr. Guillermo Torres por su asesoramiento, consejos y ayuda prestada en la realización de este trabajo.

A la Dra. Beatriz Murillo e Ing. David Moreira, por sus consejos y ayuda en la culminación de mis estudios.

A todo el personal del Departamento de Zootecnia por su ayuda.

A la señora Isbela de Alvarez por su ayuda brindada en la realización de esta Tesis.

A mis compañeros, en especial a Fuad, Edward, Armando, Geovanny, Joaquín, Carlos, Cesar, Ricardo, Rommel, José Roberto y Juan José, a todos ellos, muchas gracias por brindarme su amistad.

BIBLIOTECA WILSON FERRER
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
ACATLADO 13
TEGUIGALPA HONDURAS

INDICE GENERAL

I	INTRODUCCION.....	1
II	OBJETIVOS.....	3
III	REVISION DE LITERATURA.....	4
	1. Renovación de praderas.....	4
	2. Labores culturales.....	5
	2.1. Aplicación de herbicidas.....	7
	2.2. Siembra y Respuesta a Fertilización.....	9
IV	MATERIALES Y METODOS.....	13
	1. Ubicación.....	13
	2. Material experimental.....	14
	2.2. Factores en estudio.....	14
	3. Manejo del experimento.....	15
	3.1. Preparación del terreno.....	15
	3.2. Siembra.....	16
	3.3. Fertilización.....	16
	4. Diseño experimental.....	16
	5. Evaluación del campo.....	17
	6. Análisis de laboratorio.....	17
	6.1. Materia seca.....	17

6.2. Proteína cruda.....	18
7. Análisis estadístico.....	18
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
1. Cobertura.....	19
2. Rendimiento de materia seca.....	23
2.1. Pasto.....	23
2.2. Soya forrajera.....	24
2.3. Malezas.....	24
3. Proteína cruda.....	25
3.1. Pasto.....	26
3.2. Soya forrajera.....	26
VI CONCLUSIONES.....	27
VII RECOMENDACIONES.....	28
VIII RESUMEN.....	29
IX BIBLIOGRAFIA.....	31
X ANEXOS.....	33

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. Temperatura y precipitación pluvial que ocurrió en 1990 en el valle de El Zamorano, durante el periodo expe- rimental.....	13
CUADRO 2. Cobertura promedio de los tratamientos, durante tres épocas de evaluación.....	20
CUADRO 3. Cobertura promedio de los subtratamientos durante tres épocas de evaluación.....	23
CUADRO 4. Rendimiento promedio de materia seca en las tres repeticiones.....	24
CUADRO 5. Rendimiento promedio de MS de las malezas en los tratamientos.....	25

INDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO 1. Diagrama de las dimensiones de la parcela..	33
ANEXO 2. Análisis de varianza, para cobertura de los pastos en la primera fecha.....	34
ANEXO 3. Prueba Tukey, para cobertura de los pastos en la primera fecha, de los tratamientos...	35
ANEXO 4. Prueba Tukey, para cobertura de los pastos en la primera fecha, de los subtratamien- tos.....	36
ANEXO 5. Análisis de varianza, para la cobertura de los pastos en la segunda fecha.....	37
ANEXO 6. Prueba Tukey, para cobertura de los pastos en la segunda fecha en los tratamientos....	38
ANEXO 7. Análisis de varianza, para el rendimiento de materia seca del pasto.....	39
ANEXO 8. Análisis de varianza, sobre el rendimiento de materia seca de la soya forrajera.....	40
ANEXO 9. Análisis de varianza, sobre el rendimiento de materia seca de las malezas.....	41

ANEXO 10. Prueba Tukey, para el rendimiento de materia seca de las malezas en tratamientos.....	42
ANEXO 11. Análisis de varianza, del porcentaje de proteína cruda del pasto.....	43
ANEXO 12. Análisis de varianza, del rendimiento de proteína cruda de la soya forrajera.....	44

II. OBJETIVOS

En base a lo anteriormente expuesto en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar la aplicabilidad de los métodos de renovación, en la respuesta inmediata y a largo plazo, de una pradera degradada.
2. Comparar los costos de renovación, en base a las respuestas de producción y calidad de la pastura.

III. REVISION DE LITERATURA

1.- Renovación de Praderas

En muchas regiones del trópico es frecuente encontrar praderas fuertemente degradadas, como consecuencia, del uso de especies no adaptadas, manejo inadecuado y carencias de prácticas, tendientes a mantener la productividad y persistencia en forma estable.

En varios países, se discutieron los factores que causan deterioro en pasturas naturales y cultivadas, siendo dos de ellos las más importantes:

1. Fase de establecimiento, que abarca la relación suelo-planta, calidad de semilla, época de siembra, preparación del suelo, métodos de siembra, momento e intensidad de uso de la nueva pradera (Paretas y García, 1988).
2. Fase de explotación, que involucra la decisión en cuanto al inicio del uso de la pastura. Cuando el 75% de Área de la pastura se encuentra cubierta, puede explotarse en forma ligera durante los primeros pastoreos; por lo general se recomienda no iniciar antes de seis meses de la siembra, para prolongar su vida y alcanzar altos rendimientos (Paretas y García, 1988).

Las causas de los bajos rendimientos en praderas, se debe al uso inadecuado de fertilizante y a su mala aplicación, destiempo en el control de malezas, sub o sobre pastoreo, uso de especies forrajeras no recomendables para el hábitat y mala preparación de la tierra. (Stanley, 1977).

Para obtener mayor información sobre métodos posibles para recuperar pasturas degradadas de Melinis minutiflora en Brasil, se estudiaron dos métodos de control (Quema y pastoreo intensivo). Ambos resultaron efectivos, pero la quema fue mejor, cuando el pasto Brachiaria decumbens se sembró en hileras, o al voleo (Filho, et al 1986).

2.- Labores Culturales

Se estudió el efecto de varias labores agrotécnicas en la recuperación praderas de Digitaria decumbens de 10 y 12 años, donde se aplicaron los siguientes tratamientos: 1. Grada sencilla, 2. Grada doble, 3. Arado más grada y 4. Testigo. Las mejores respuestas se obtuvieron con el tratamiento con grada (34% en el aumento de pasto cultivado) sin encontrarse diferencias significativas con el testigo. El rendimiento de materia seca no se alteró por las labores empleadas después de recuperado el pasto. (Martínez, 1981).

Corbea y Fernández (1986) estudiaron el efecto de la preparación del suelo en el establecimiento de Cynodon nlemfuensis, los tratamientos consistieron en el uso de arado y grada desde dos hasta seis labores. El suelo originalmente estuvo cubierto por vegetación espontánea y compuesta por especies nativas y cultivadas. La siembra se hizo empleando material de 90 días de rebrote a una densidad de dos toneladas por hectárea. El mayor porcentaje de área cubierta con pasto y menor invasión por la vegetación espontánea se consiguió con cuatro o más labores.

Arruda, et al (1987), evaluaron ciertos tratamientos mecánicos para recuperar pasturas degradadas de Brachiaria decumbens, los mismos consistieron en: 1.- Arado, 2.- Arado más rastrillo, 3.- Cultivador, 4.- Quema, 5.- Quema más rastrillo, 6.- Quema más cultivador y 7.- Testigo. Los subtratamientos consistieron en varias dosis de fertilizantes. Se encontró que con los tratamientos sin fertilizantes no mejoró el desarrollo y productividad del pasto. Sin embargo, el fósforo produjo los mejores resultados (3.58 t/ms/corte/ha) cuando el pasto alcanzó un 71% de cobertura del suelo. La respuesta a éste elemento fue mayor con la quema; concluyeron que este tratamiento, fue el sistema esencial para mejorar este tipo de praderas.

2.1 Aplicación de Herbicidas

En cuanto a la aplicación de herbicidas como alternativa de renovación, se observó que hubo efecto de ciertos productos sobre la semilla de Paspalum virgatum, sembrado en macetas bajo condiciones de invernadero. El herbicida Atrazina inhibió seriamente el 87% de la germinación de la semilla de esta maleza. En cambio el herbicida Ioxinil propició una mayor altura de las plantas en estudio; no encontrándose diferencias significativas con el testigo, ni con los herbicidas Dalapon, Diuron y TCA. Por lo que se recomendó el uso de Atrazina a una dosis de 3 kgs i.a./ha, aplicado en una forma preemergente en las condiciones de campo. (Sistach, et al 1982).

En la costa norte de Colombia, se probó Glifosato y Dalapon en verano e invierno. Glifosato (2 ó 4 kg/ha), dió excelente control en ambas épocas. Las dosis altas, causaron la muerte en forma más rápida de la vegetación aplicada. En invierno con la dosis de 1 kg/ha a los 60 días de aplicación produjo buen control; mientras que en el verano esta dosis no fue suficiente y a los 90 días la maleza se recuperó. El Dalapon produjo el mismo nivel de control pero con 12 kg/ha y en forma más lenta. A los 40 días después de las aplicaciones, se estableció Brachiaria nutica. La preparación mecánica del suelo integrado con control químico fue la mejor opción para

establecer ésta gramínea con una mínima infestación de Paspalum fasciculatum. (Camacho, et al 1974).

Martín (1983), realizó otro experimento para determinar el efecto de herbicidas selectivos, como Asulam y Dalapon en primavera y otoño, en combinación con otras prácticas culturales más fertilizante nitrogenado y sobresiembra de Trifolium repens, sobre la productividad de una pradera subtropical de Axonopus affinis. Ambos herbicidas disminuyeron el rendimiento de Axonopus affinis y aumentaron el rendimiento de Paspalum dilatatum, excepto después del otoño, que el Dalapon disminuyó considerablemente los rendimientos de A. affinis y T. repens. El herbicida más apropiado para alterar el equilibrio entre Axonopus affinis y Paspalum dilatatum fue el Asulam, ya que el dalapon disminuyó el rendimiento del paspalum y su recuperación en la pradera tomó mucho tiempo. El Dalapon no combatió a las malezas de hoja ancha. Sin embargo se demostró que el herbicida posee un potencial para agilizar cambios botánicos en una pradera improductiva de Axonopus affinis.

Para el control de malezas es importante una buena preparación de tierra por medios mecánicos, químicos o una combinación de ambos. Con la aplicación de ciertos herbicidas como Paraquat, 2,4-D y Glifosato se obtuvieron buenos resultados. (Paterson, 1987).

2.2 Siembra y Respuesta a Fertilización.

Corbea y Fernández, (1987) estudiaron el efecto de la época y momento de la siembra en el establecimiento de Cynodon nlemfuensis. Los tratamientos consistieron en siembras efectuados durante los meses de junio, julio, septiembre, noviembre, enero, marzo y mayo. La siembra se hizo, empleando un arado. El corte de establecimiento se realizó cuando el pasto cubrió el 75% o más del área, los restantes cortes cada 60 días. Los tratamientos de junio y julio se establecieron a los 120 y 105 días, respectivamente, con una producción de 19.9 y 20.3 t de materia seca por ha, mientras que el resto se establecieron entre 190 y 340 días. Se recomienda el período lluvioso como el mejor para el establecimiento de Cynodon nlemfuensis, siendo los meses de junio y julio los más apropiados.

Estudios realizados sobre el establecimiento de Cynodon nlemfuensis con la aplicación de los tratamientos de fertilización de 50 kg de N, P, y K/ha respectivamente e incorporados al terreno con el último pase de grada en tres etapas diferentes, 1.- al momento de la siembra; 2.- a los 35 días después de siembra; 3.- a los 70 días después de siembra y 4.- un testigo sin fertilizar. Se encontró que con el primer tratamiento se obtuvo con el pasto la menor área de cobertura,

la misma que fue diferente a los demás tratamientos. El mayor rendimiento de materia seca se alcanzó con el tratamiento tres, y los menores, correspondieron al testigo y al tratamiento uno. Llegaron a la conclusión que la aplicación del fertilizante a los 35 días después de la siembra fue el mejor tratamiento durante el establecimiento del pasto. (Corbea, Fernández, 1986).

En Georgia, U.S.A. se hicieron ensayos de campo conducidos en 1976-1978, con varios cultivares de Cynodon dactylon tales como: Coastal, Midland, Coast, cross, 1, Tifton 44 y los híbridos Tifton 67, 68 y el cultivar Callie de Cynodon niemfuensis. Estos recibieron 336 o 672 kg N/ha y fueron cortados a 1, 2, 4 y 8 semanas. Al incrementar la aplicación de nitrógeno, aumentó significativamente los rendimientos de materia seca. El rango de materia seca fue menor a los intervalos de corte de 1 ó 2 semanas y mayor a las 8 semanas. Durante el primer año, los rendimientos de materia seca para el Callie, Tifton 67 y 68 fueron mayores con la mayor tasa de Nitrógeno, mientras que el Coastal presentó la menor digestibilidad de materia seca a intervalos de corte de 8 semanas en comparación a Tifton 68 y 84. (Monson, Burton, 1982).

Jackson (1980) encontró que el Cynodon niemfuensis muestra una tendencia creciente en la producción de materia

- C. Sobresiembr a con soya forrajera.
- D. Fertilizaci3n con nitr3geno (73 kg/ha).
- E. Fertilizaci3n con nitr3geno y f3sforo (27 kg/ha y 69 kg/ha, respectivamente).
- F. Testigo

El ensayo consisti3 de cinco tratamientos y seis subtratamientos con tres repeticiones, para un total de 90 unidades experimentales.

Las parcelas consistieron de 15 m de largo por 6 m de ancho. El tama3o de cada subparcela fue de 6 m de largo por 2.5 m de ancho. El 3rea de cada tratamiento fue de 90 metros cuadrados y para cada subtratamiento fue de 15 metros cuadrados, dando un total de 1350 m² (anexo 1).

3. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.1. Preparaci3n del Terreno

La preparaci3n del terreno consisti3 en delimitar el 3rea experimental y estaquillado de las parcelas. Luego se procedi3 a dar un pase de arado y rastra en los tratamientos correspondientes. La aplicaci3n de los herbicidas Paraquat y Glifosato, se hicieron el 17 de agosto y la dosis para el primero fue de 1.0 lt ia/ha y

para el segundo 1.2 lt/ha utilizando una bomba de mochila de acción manual con capacidad de 20 lt.

3.2 Siembra

La siembra se hizo del 29 al 31 de agosto de 1990. Los pastos Estrella y Transvala se sembraron con espeque, utilizando 3 tm de material vegetativo/ha, a una distancia de 0.80 m entre hileras y 0.20 m entre plantas. La soya forrajera se sembró al voleo, empleando 4 kg de semilla/ha, que previamente había sido escarificada por 15 minutos con ácido sulfúrico concentrado.

3.3 Fertilización

Durante la siembra se fertilizó el terreno con 150 kg/ha de 18-46-0, aplicado al voleo lo más uniforme posible. A los 40 días se agregaron 100 kg/ha de urea en la subparcelas que correspondía este elemento.

4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó el diseño de parcelas divididas en tres bloques (Little y Hills, 1987). Los tratamientos y subtratamientos fueron aleatorizados en las parcelas principales.

seca al aumentar el intervalo de corte.

Todas las especies usadas para el mejoramiento de praderas en el norte de Australia, sobreviven al fuego de verano, aunque el rendimiento obtenido en las estaciones siguientes puede ser inferior. El uso de las quemadas trae ventajas potenciales en términos de nuevo crecimiento, aunque existen pocos datos sobre cambios ambientales y del estado de nutrientes en el suelo. (Mott, 1982).

Vallejos y Ferrufino (1986), evaluaron varios tratamientos de fertilización; un testigo y nueve con fertilización, para recuperar una pastura degradada de Brachiaria decumbens. La producción de forraje aumentó significativamente con la aplicación de nitrógeno y fósforo, resultando mejor, la combinación de 50 kg de nitrógeno y 44 kg de fósforo por ha, en forma de sulfato de amonio y roca fosfórica. La respuesta fue 30% superior al testigo. La aplicación de fósforo en forma de roca fosfórica fue superior al superfosfato triple y ejerció un efecto positivo en la producción de forraje, siendo 85 kg/ha la mejor dosis. La fertilización redujo la población de malezas, pero no afectó la calidad del forraje.

En una pastura de Panicum maximum de 12 años de edad, se estudió el efecto de la fertilización con N, P, K, S, micronutrientes y se hizo una diagnosis por sustracción. Según

los resultados obtenidos el fósforo fue el principal elemento para la recuperación del pasto. En cambio las omisiones de N, K, S, micronutrientes y cal, no fueron un factor limitante en la producción de materia seca del pasto Guinea. (Filho y Serrano, 1977).

IV. MATERIALES Y METODOS

1. UBICACION

La presente investigación se realizó en un potrero degradado de pasto estrella Cynodon dactylon localizado en el lote denominado "La Chorrera" ubicado en la Escuela Agrícola Panamericana (E.A.P.) en el valle de El Zamorano. Este valle que se encuentra a 37 kms al este de Tegucigalpa, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. Tiene una altitud de 800 msnm y una precipitación promedio de 1300 mm durante los meses de junio a noviembre, interrumpidos durante el mes de agosto por un período seco llamado canícula. Se presentan dos estaciones bien marcadas; una época lluviosa que vá de junio a noviembre y una época seca que vá de diciembre a mayo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Temperatura y precipitación pluvial que ocurrió en 1990 en el valle de El Zamorano, durante el período experimental.

MES	MAXIMA °C	MINIMA °C	PRECIPITACION mm
Agosto	32.6	15.2	116.1
Septiembre	28.1	19.1	278.2
Octubre	29.2	17.5	85.2
Noviembre	26.9	17.2	184.9
Diciembre	26.2	16.4	14.7

El suelo en el área experimental, presentó un pH de 5.6 y textura franco-arcillosa.

2. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizaron dos gramíneas conocidas por su alta adaptación a las condiciones de este valle. Pasto Estrella Cynodon dactylon y pasto Transvala Digitaria decumbens y la leguminosa soya forrajera Neonotonia wightii por sus excelentes cualidades forrajeras.

2.2 FACTORES EN ESTUDIO

Tratamientos

- A. Un pase de arado seguido por un pase de rastra
- B. Escarificación de la pradera, mediante dos pases de rastra.
- C. Herbicida de contacto. Paraquat, aplicado tres días antes de la siembra.
- D. Herbicida sistémico. Glifosato, aplicado tres días antes de la siembra.
- E. Testigo, que consistió en corte de la vegetación presente cercano al nivel del suelo, utilizando machete.

Subtratamientos

- A. Resiembra con pasto estrella.
- B. Sobresiembra con pasto transvala.

5. EVALUACION DE CAMPO

5.1 Muestreo

Con la finalidad de medir las variables experimentales, se hizo un corte de un metro cuadrado en el centro de cada subparcela, eliminando así los errores de borde, para lo cual se utilizó un marco de un metro cuadrado.

Los datos que se registraron fueron:

- 5.2 Cobertura de los pastos registrada cada 14 días, para este parámetro se usó un marco de un metro cuadrado dividido en 25 segmentos de 0.2 x 0.2 m cada cuadrícula. Obteniéndose de esta manera el porcentaje de cobertura.
- 5.3 Fecha de establecimiento de cada pasto desde la siembra, hasta que se consideró que había alcanzado un adecuado nivel de cobertura, densidad y altura.
- 5.4 Fecha de establecimiento en cada práctica cultural.

6. ANALISIS DE LABORATORIO

6.1 Materia seca

Para determinar el porcentaje de materia seca se tomaron submuestras de 400 gramos de cada subparcela, las submuestras fueron secadas en un horno de aire forzado a 58°C por 72 horas. Por diferencia se obtuvo el porcentaje de materia seca de las muestras.

6.2 Proteína cruda

Las muestras se molieron en un molino de martillos, equipado con un tapiz de un milímetro de diámetro. De las muestras molidas se determinó la proteína cruda por el método KJELDAHL (AOAC, 1980)

7. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó un análisis de varianza (Anova) para el porcentaje de materia seca del pasto, malezas y leguminosa, al igual que para proteína cruda del pasto y de la soya forrajera.

Se determinaron los valores de F, para los efectos de separación de medias, empleando la prueba múltiple de Tukey (Steel y Torrie, 1985) con el objeto de determinar diferencias entre las prácticas culturales y entre los subtratamientos. Para realizar estos análisis se utilizó el paquete estadístico de Michigan State University (MSTAT).

V. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Cobertura

El porcentaje de cobertura para los tratamientos se tomaron en tres muestreos con un intervalo de 14 días (cuadro 2). Para ésta variable medida durante el primer muestreo (Anexo 2), no se encontraron diferencias significativas entre las repeticiones; pero sí entre los tratamientos al nivel de $P < 0.01$. Durante el primer muestreo, (Anexo 3) se encontró que el testigo presentó mayor cobertura. Esto pudo deberse a que en este tratamiento, recibió una chapea con machete, lo cual dejó a estas parcelas con un 100% de cobertura desde el inicio; permitiendo además que el pasto rebrotara con mayor rapidez. El tratamiento con herbicida de contacto (Paraquat) fué el que siguió en cobertura durante el primer muestreo, alcanzando un valor de 99.22%. Como es de conocimiento general, el Paraquat destruye la parte aérea verde de las plantas que entra en contacto, pero no ejerce efecto detrimental marcado sobre los puntos de crecimiento de las gramíneas perennes, por lo que, estas rebrotan al poco tiempo desde sus yemas basales. El tratamiento arado más rastra, tuvo una cobertura de 85.96% y fue similar al tratamiento con escarificación del suelo (78.08%). El tratamiento arado más

También se encontró que con los subtratamientos que recibieron nitrógeno, nitrógeno y fósforo, sobresiembra con pasto Transvala, testigo y sobresiembra con Soya forrajera no se hallaron diferencias significativas; todos ellos obtuvieron una cobertura similar. Tampoco hubo diferencias entre los subtratamientos con fertilización de nitrógeno y fósforo, sobresiembra con pasto Transvala, testigo, sobresiembra con Soya forrajera y resiembra con pasto Estrella. La resiembra con pasto Estrella tardó más tiempo en recuperarse y esto pudo deberse a que el material vegetativo tarda en iniciar la formación de un fuerte sistema radicular, emisión de estolones y en formar una fitomasa compacta; lo cual dió ventajas al pasto Estrella proveniente de la pradera original.

En el segundo muestreo para la variable cobertura de los pastos en los subtratamientos (Anexo 5), no se encontraron diferencias significativas al nivel de $P < 0.01$. Esto indica que los subtratamientos no incidieron en la cobertura de los pastos y que en cualquier caso el comportamiento fue similar en todos los subtratamientos.

Durante la tercera evaluación, no se encontraron diferencias significativas para los subtratamientos que presentaron un 100% de cobertura.

Cuadro 3. Cobertura promedio de los subtratamientos durante tres épocas de evaluación.

<u>Subtratamientos</u>	<u>Primer muestreo</u>	<u>Segundo muestreo</u>	<u>Tercer muestreo</u>
Fertilización con Nitrógeno	88.76 A	93.44 A	100.00
Fertilización con Nitrógeno y fosforo	82.67 AB	91.48 A	100.00
Sobresiembrá con pasto Transvala	80.59 AB	94.40 A	100.00
Testigo	77.17 AB	94.61 A	100.00
Sobresiembrá con soya forrajera	71.96 AB	93.60 A	100.00
Resiembrá con pasto estrella	65.13 B	89.07 A	100.00

Tanto en el primer muestreo como en el segundo, para porcentaje de cobertura, no se encontraron diferencias significativas para las interacciones entre tratamientos y subtratamientos.

2. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA

2.1 Pasto

Para la variable rendimiento de materia seca del pasto Estrella (anexo 7), no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, ni entre subtratamientos y tampoco entre las interacciones de estos. Lo cual indica que el rendimiento de materia seca, no fué dependiente de ninguna de las variables estudiadas, ya que no incidieron en el rendimiento de materia seca de los pastos. Sin embargo, el pasto que mejor comportamiento mostró fue el Estrella, debido en gran parte a su agresividad y a que

constituyó la especie original de la pradera en renovación.

Para el rendimiento de materia seca se observó que hubieron diferencias significativas entre repeticiones al nivel de $P < 0.01$. Esto se debió posiblemente a la existencia de una gradiente de fertilidad que pudo haber incidido sobre el rendimiento de forraje. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimiento Promedio de Materia seca en las tres repeticiones.

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA	
<u>REPLICAS</u>	<u>RENDIMIENTO</u>
1	36.83
2	34.28
3	27.24

2.2 Soya Forrajera

Para la variable rendimiento de materia seca de la Soya forrajera (Anexo 8), se observó que no hubieron diferencias estadísticas significativas entre repeticiones y entre tratamientos. Esto se debió a la mayor agresividad que existió del pasto Estrella (Cynodon nlemfuensis) sobre todos los tratamientos donde la leguminosa formó parte de los subtratamientos.

2.3 Malezas

Para rendimiento de materia seca de las malezas, (Anexo 9), se encontró que hubieron diferencias significativas entre

rastra y rastra fueron similares, pero diferentes a los tratamientos testigo y herbicida de contacto, al nivel de $P < 0.01$.

El único tratamiento diferente a todos los demás, fué el herbicida sistémico (Glifosato), que dió el menor nivel de cobertura. Esto pudo deberse a que el pasto se tardó más tiempo en recuperarse, ya que fué totalmente eliminado por la acción graminicida de este producto, que causó clorosis foliar seguida de necrosis. Situaciones similares fueron reportadas por Fernández y Bayer (1977).

Cuadro 2. Cobertura promedio de los tratamientos, durante tres épocas de evaluación.

<u>Tratamientos</u>	<u>1o. muestreo</u>	<u>2o. muestreo</u>	<u>3o. muestreo</u>
Testigo	100.00 A	100.00 A	100.00
Herbicida contacto	99.23 A	100.00 A	100.00
Arado más rastra	85.96 A	98.54 A	100.00
Escarificación	78.80 AB	91.78 AB	100.00
Herbicida sistémico	26.15 B	73.51 B	100.00

Durante el segundo muestreo de evaluación para la variable cobertura de los pastos (Anexo 5), se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos al nivel $P < 0.01$. El porcentaje de cobertura (Anexo 6) en los tratamientos arado más rastra, (98.55%) testigo (100%) y herbicida de contacto (100%) fueron los que mejor cobertura presentaron y no hubieron diferencias significativas entre sí. El tratamiento que siguió en importancia fué el de

escarificación del suelo con 91.78%; mientras que el de herbicida sistémico (Glifosato) presentó el menor porcentaje con respecto a este parámetro, siendo a su vez el que mostró diferencias significativas con respecto a los demás. Prácticamente, los resultados observados en esta segunda evaluación, estuvieron también relacionados con los factores que influyeron también durante el primer muestreo.

Durante el tercer muestreo para medir la cobertura de los pastos, no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos ya que todos presentaron un 100% de cobertura.

También se midió el porcentaje de cobertura para los subtratamientos durante tres fechas de evaluación, con un intervalo de 14 días entre sí (cuadro 3). En la variable cobertura de los pastos para la primera fecha (Anexo 2), se encontraron diferencias significativas al nivel de $P < 0.01$. En los subtratamientos con fertilización nitrogenada y resiembra con pasto Estrella (Anexo 4), se encontraron diferencias significativas, alcanzándose con estos, la mejor cobertura debido a la fertilización con nitrógeno (88.77%). El nitrógeno es vital para formar y regenerar tejidos en la planta durante su crecimiento, estimulando una rápida disseminación de los estolones, mayor agresividad y mejorando la densidad de gramíneas con alta capacidad de respuesta a este elemento, tales como el pasto Estrella. (Michelin, 1979).

VII. RECOMENDACIONES

1. Comparar las prácticas culturales que mostraron mayores rendimientos y mayor eficiencia, con otras prácticas culturales como la quema y nuevos herbicidas.
2. Evaluar la estabilidad y persistencia de los pastizales renovados para determinar su aplicabilidad económica, bajo condiciones de pastoreo.
3. Evaluar otras especies forrajeras, adaptadas y que muestren potencial para ser utilizados en renovar especies menos productivas o persistentes.

VIII. RESUMEN

Para determinar la aplicabilidad de los métodos de renovación de praderas degradadas se usaron varias prácticas culturales como ser: Arado más rastra, escarificación, uso de herbicida de contacto, herbicida sistémico y testigo. Se evaluaron también el efecto de inclusión de los pastos y estrella, transvala y de la leguminosa soya forrajera, así como fertilización con nitrógeno y nitrógeno-fósforo.

Se empleó un diseño de parcelas divididas en tres bloques al azar. El área total del experimento fue de 1350 metros cuadrados.

En la primera fecha de cobertura se encontró diferencia significativa entre los tratamientos y entre los subtratamientos ($P < 0.01$).

En la segunda fecha de cobertura se encontró diferencia significativa ($P < 0.01$) entre los tratamientos. En la tercera fecha se observó un 100% de cobertura tanto en los tratamientos como en subtratamientos.

En el rendimiento de materia seca del pasto Estrella solo, se encontraron diferencias significativas en las repeticiones, ($P < 0.01$), esto pudo deberse a la existencia de una gradiente de fertilidad.

En el caso de las malezas hubieron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos. En los tratamientos herbicida de contacto y testigo no hubo crecimiento de malezas.

Para el rendimiento de proteína cruda, tanto en soya forrajera como en los pastos no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos y subtratamientos.

tratamientos al nivel de $P < 0.01$ pero no entre los subtratamientos ni entre sus interacciones. En el factor tratamientos, hubo diferencias altamente significativas al nivel de 0.01 (Anexo 10). Los tratamientos de escarificación de suelo, herbicida sistémico (Glifosato) y arado más rastra, hubo un alto porcentaje de malezas debido a que estos tratamientos eliminaron casi por completo al pasto original; dejando las parcelas al descubierto y dando oportunidad a que las malezas se desarrollaran. Mientras que mostraron un comportamiento diferente los tratamientos de herbicida de contacto (Paraquat) y testigo. En estos casos no hubo crecimiento de malezas, debido a que en el tratamiento con herbicida Paraquat el pasto se recuperó rápidamente. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento Promedio de MS de las Malezas en los Tratamientos.

<u>RENDIMIENTO PROMEDIO DE MATERIA SECA</u>	
<u>Tratamientos</u>	<u>Rendimiento</u>
Escarificación	30.54 A
Herbicida sistémico	25.76 A
Arado más rastra	14.52 AB
Herbicida de contacto	0.00 B
Testigo	0.00 B

3. Proteína Cruda

3.1 Pasto

No se encontraron diferencias significativas, en la variable de porcentaje de proteína cruda del pasto (Anexo 11), por lo que los dos pastos Transvala y Estrella se comportaron en forma similar. Debido en gran parte a que se aplicó la misma cantidad de N y se utilizó la misma edad de cosecha en ambos casos. Los tratamientos y subtratamientos no incidieron en el porcentaje de proteína cruda del pasto.

3.2 Soya forrajera

El aporte de la soya fue muy bajo, debido a que la leguminosa casi se perdió. Para los valores provenientes del análisis de proteína cruda y de su rendimiento (Anexo 12), no se encontraron diferencias significativas, por lo que las muestras de soya forrajera mostraron mucha similitud en sus resultados. Los tratamientos ni los subtratamientos incidieron en el rendimiento de proteína cruda de la soya forrajera.

VI. CONCLUSIONES

1. El tratamiento que alcanzó mayor cobertura en el menor tiempo después de siembra de forraje fue el testigo (chapea).
2. El tratamiento con la menor cobertura se obtuvo con el Glifosato.
3. No se encontraron diferencias en el rendimiento de materia seca de los dos pastos, aunque hubo mayor cantidad en el pasto Estrella.
4. No se encontraron diferencias en el porcentaje de proteína cruda de los dos pastos.
5. La concentración y rendimiento de proteína cruda de la soya forrajera no fueron afectados por las variables estudiadas.

BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists 13 th. Washington, U.S.A. 832 p.
- ARRUDA, N.G. DE; R.B. CANTARUTTI y E.M. MOREIRA, 1987. Tratamientos fisico-mecanicos e fertilizacao na recuperacao de pastagens de Brachiaria decumbens con solos de tabuleiro. Pasturas Tropicales Boletín. Brasil. 9(3):36-39.
- ASHTON, F. and A. CRAFTS, 1981. Mode of action of herbicides. 2nd edition. Wileys & Sons Inc. United States of America. 525 p.
- CAMACHO, A.J.; P. ARGEL y J. DOLL, 1974. Control de gramalote (Paspalum fasciculatum Willd.) con dalapon y glifosato y establecimiento de pasto Pará (Brachiaria mutica). Revista Comalfi. Colombia. 1(4); 176-184.
- CORBEA, L.A. y E. FERNANDEZ, 1986. Efecto del momento de aplicación del fertilizante NPK en el establecimiento del pasto estrella (Cynodon nlemfuensis). Pastos y forrajes. Cuba. 9(1):43-49.
- CORBEA, L.A. y E. FERNANDEZ, 1986. Influencia de la preparación del suelo en el establecimiento de pastos. 1. Estrella jamaicano (Cynodon nlemfuensis). Pastos y Forrajes. Cuba. 9(2):119-125.
- CORBEA, L.A. y E. FERNANDEZ, 1987. Efecto de la época y momento de siembra en el establecimiento del pasto estrella jamaicano (Cynodon nlemfuensis). Pastos y Forrajes. Cuba. 10(1) 37-48.
- CRUZ FILHO, A.B DA; A.C. COSER y P.E. NOVELLY, 1986. Comparacao entre métodos de plantio de Brachiaria decumbens em pastagens de capim-gordura em áreas montanhosas. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Brasil. 15(4):297-306.
- DETROUX, L. Y J. GOSTINCHAR, 1965. Los herbicidas y su empleo. OIKOS-TAN, S.A. Ediciones, Barcelona, España. 469 p.

- DIAZ FILHO, M.B. y E.A. SERRAO, 1977. Limitações de fertilidade do solo na recuperação de pastagem degradada de capim colonial (Panicum maximum Jacq.) em paraguinas, na Amazonia Oriental. Boletim de Pesquisa No.87. Brasil. 19 p.
- LITTLE, M. Y F. HILLS, 1987. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. ed. Trillas, México. 270 p.
- MARTIN, R.J. 1983. Improvement of carpet grass (Axonopus affinis Chase) pasture by fertilization and oversowing with the aid selective herbicides. Weed Research. USA. 23(2):77-83.
- MARTINEZ, H.L. 1981. Labores agrotécnicas en la rehabilitación de pastizales de pangola. Pastos y Forrajes. Cuba. 4(2):201-212.
- MCILROY, R. 1987. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Trad. del inglés por Agustín Contin. ed. Limusa, México, D.F., Mexico. 164 p.
- MICHELIN, A. 1979. El pasto pangola. El Campo, México D.F. Mexico. 54, 1044:20-21.
- MONSON, W.G. and G.W. BURTON, 1982. Harvest frequency and fertilizer effects on yield, quality, and persistence of eight Bermuda grasses. Agronomy Journal. 74(2):371-374.
- MOTT, J.J. 1982. Fire in improved pastures of northern Australia. Tropical Grasslands. 16(3):97-100.
- PARETAS, J.J. y V. GARCIA, 1988. Factores que originan el deterioro de los pastizales. In reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, II, La Habana, Cuba. Instituto de Investigaciones en Pastos y Forrajes. La Habana, Cuba. 7p.
- PATERSON, R.J. 1987. Management of tropical pastures. In Workshop on sheep management in Tobago, Tobago Proceedings, Trinidad and Tobago. Caribbean Agricultural Research and Development Institute. pp 31-38.
- RUIZ, I. 1988. PRADERAS PARA CHILE, ALFALUTA IMPRESORES, 723 p.

- SANTILLAN, R. 1990. Curso de mejoramiento de praderas. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- SISTACHS, M.; L. FERNANDEZ y J.J. LEON, 1982. Susceptibilidad de la semilla de Paspalum virgatum L. a diferentes herbicidas. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. Cuba. 16(1):113-117.
- STANDLEY, J. 1977. Pasture reclamation and decline in the wet tropics. Queensland Agricultural Journal. Australia. 103(5):411-417.
- STEEL, R. Y J. TORRIE, 1986. Bioestadística: Principios y prácticas. 2da. edición. Trad. del inglés por Ricardo Martínez. McGraw-Hill, México, D.F., Mexico. 622 p.
- VALLEJOS A. Y A. FERRUFINO, 1986. Respuesta a la aplicación de nitrógeno, fósforo y abonos orgánicos en la recuperación de una pastura degradada de Brachiaria decumbens. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria. Programa de Pastos y Forrajes. Informe Anual 1985-1986. Cochabamba, Bolivia. pp.14-24.

ANEXO 4. Prueba Tukey para cobertura de los pastos en la primera fecha, de los subtratamientos.

<u>SUBTRATAMIENTOS</u>	<u>MEDIAS</u>	
Fertilización con nitrógeno	88.77	A
Fertilización con nitrógeno-fósforo	82.68	AB
Sobresiembr a con pasto transvala	80.60	AB
Testigo	77.17	AB
Sobresiembr a con soya forrajera	71.96	AB
Resiembr a con pasto Estrella	66.14	B

ANEXO 5. Análisis de varianza para la cobertura de los pastos en la segunda fecha.

<u>FV</u>	<u>Grados de Libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>Valor F</u>
Repeticiones	2	226.505	1.0514ns
Tratamientos	4	2294.007	10.6483**
Error (a)	8	215.434	
Subtratamientos	5	67.714	1.1847ns
Trat. x Subtrat.	20	70.719	1.2373ns
Error (b)	50	57.155	

** Significativo al 1%

ns No significativo

Coefficiente de variación: 8.15%

ANEXO E. Prueba Tukey para cobertura de los pastos en la segunda fecha en los tratamientos.

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>MEDIAS</u>	
Herbicida de contacto	100.00	A
Testigo	100.00	A
Arado más rastra	98.55	A
Escarificación	91.78	AB
Herbicida sistémico	73.52	B

ANEXO 7. Análisis de varianza para el rendimiento de materia seca del pasto.

<u>FV</u>	<u>Grados de Libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>Valor F</u>
Repeticiones	2	739.150	17.1905**
Tratamientos	4	112.956	2.6270ns
Error (a)	8	42.998	
Subtratamientos	5	17.438	0.4368ns
Trat. x Subtrat.	20	48.833	1.1731ns
Error (b)	50	39.922	

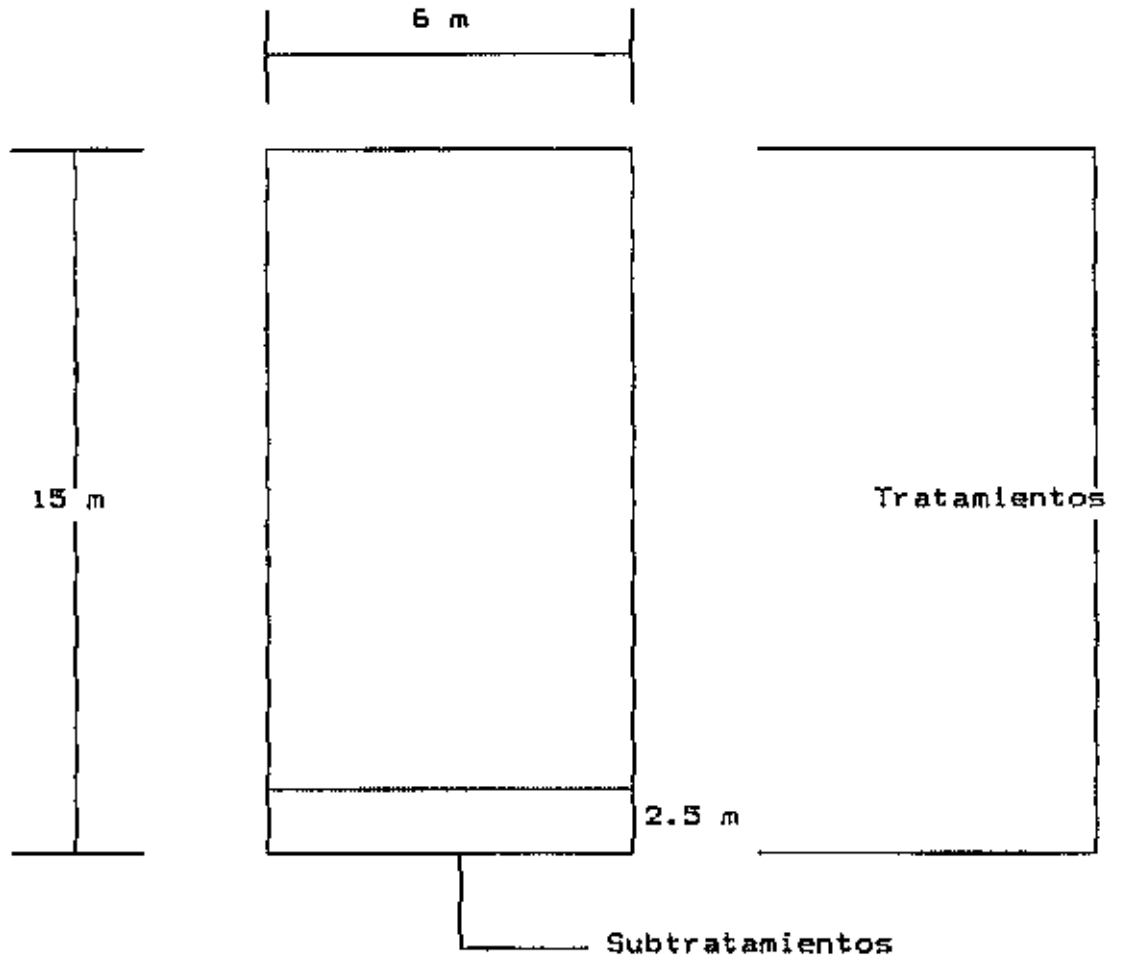
** Significativo al 1%

ns No significativo

Coefficiente de variación: 19.27%

X. ANEXOS

ANEXO 1. Diagrama de las dimensiones de la parcela



BIBLIOTECA NUCLEO FONDO
ESCUELA AGROPECUARIA AMERICANA
AGOSTO 1952
MONTICELLI, ITALIA

ANEXO 2. Análisis de varianza para cobertura de los pastos en la primera fecha.

<u>FV</u>	<u>Grados de Libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>Valor F</u>
Repeticiones	2	90.25	0.0794ns
Tratamientos	4	16586.95	14.5974**
Error (a)	8	1136.29	
Subtratamientos	5	967.25	3.8250**
Trat. x Subtrat.	20	286.53	1.1331ns
Error (b)	30	252.878	

** Significativo al 1%

ns No significativo

Coefficiente de variación: 20.42%

ANEXO 3. Prueba Tukey para cobertura de los pastos en la primera fecha, de los tratamientos.

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>MEDIAS</u>
Testigo	100.00 A
Herbicida de Contacto	99.22 A
Arado más rastra	85.96 A
Escarificación	78.08 AB
Herbicida sistémico	26.16 B

ANEXO B. Análisis de varianza sobre el rendimiento de materia seca de la soya forrajera.

<u>FV</u>	<u>Grados de Libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>Valor F</u>
Repeticiones	2	2.422	1.01 ns
Tratamientos	4	2.596	1.08 ns
Error	8	2.398	
Subtratamientos	5	7.631	4.64 ns
Residual	20	1.648	

ns No significativo

Coefficiente de variación: 88.34%

ANEXO 9. Análisis de varianza sobre el rendimiento de materia seca de las malezas.

<u>FV</u>	<u>Grados de Libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>Valor F</u>
Repeticiones	2	135.180	0.9460ns
Tratamientos	4	3619.394	25.3277**
Error (a)	8	142.903	
Subtratamientos	5	192.519	0.9794ns
Trat. x Subtrat.	20	246.588	1.2544ns
Error (b)	50	196.572	

** Significativo al 1%

ns No significativo

Coefficiente de variación: 98.96%

ANEXO 10. Prueba Tukey para el rendimiento de materia seca de las malezas en tratamientos.

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>MEDIAS</u>
Escarificación	30.55 A
Herbicida sistémico	25.77 A
Arado más rastra	14.53 AB
Herbicida contacto	0.00 B
Testigo	0.00 B

ANEXO 11. Análisis de varianza del porcentaje de proteína
cruda del pasto.

<u>FV</u>	<u>Grados de Libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>Valor F</u>
Repeticiones	2	15.790	1.8084ns
Tratamientos	4	7.043	0.8069ns
Error (a)	8	8.732	
Subtratamientos	5	2.795	0.6536ns
Trat. x Subtrat.	20	4.277	1.1152ns
Error (b)	50	4.277	

ns No significativo

Coefficiente de variación: 43.99%

ANEXO 12. Análisis de varianza del rendimiento de proteína cruda de la soya forrajera.

<u>E.V.</u>	<u>Grados de Libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>Valor F</u>
Repeticiones	2	1.391	1.53 ns
Tratamientos	4	1.300	1.43 ns
Error	8	0.911	
Adición	1	2.653	4.00 ns
Residuo	7	0.663	

ns No significativo

Coefficiente de variación: 59.44%