

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Facultad de Agronomía

Montevideo

Uruguay

EVALUACION DE MEZCLAS FORRAJERAS CON INCLUSION DE
PASPALUM DILATATUM

Raúl Terra Barreiro

Tesis presentada a la Facultad de Agronomía como
requisito para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo.

Junio, 1973

TABLA DE CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
1. Inclusión de determinadas especies en mezclas forrajeras	3
2. Algunos problemas por la inclusión de especies en mezclas.	10
3. Paspalum dilatatum	13
a) Descripción	13
b) Ciclo	15
c) Algunas características de la especie	16
4. Lolium multiflorum	19
5. Bromus unioloides	21
III. MATERIALES Y METODOS	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	26
1. Composición botánica	26
2. Producción total acumulada	57
3. Análisis de la producción de materia verde por estación	65
V. CONCLUSIONES	77
VI. BIBLIOGRAFIA CITADA	79
VII. APENDICE	86

I. INTRODUCCION

En el Uruguay las pasturas poseen una actividad de crecimiento muy larga, pero las bajas temperaturas invernales y la falta de humedad en el verano son condiciones fundamentales para que la producción de forraje no pueda ser mantenida a niveles adecuados.

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Director del Centro de Investigaciones Agrícolas "Dr. Alberto Boerger". Dr. Héctor Albuquerque por haber dado la oportunidad de realizar este estudio en dicha Institución.

Al Ing. Agr. Milton Carábula por el asesoramiento en la confección y corrección del trabajo.

Al Ing. Agr. Roberto Symonds por la dirección y asesoramiento técnico durante la realización de este trabajo.

Al Sr. V. Amble por su colaboración y asesoramiento en el análisis estadístico de este trabajo.

Al técnico Santiago Salaverry por la ayuda prestada en los trabajos de campo.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la inclusión de una granjera de ciclo estival, leguminosa, en sistemas convencionales y determinar

I. INTRODUCCION

En el Uruguay las pasturas presentan una estación de crecimiento muy larga, pero las bajas temperaturas invernales y la falta de humedad en el verano son condiciones fundamentales para que la producción de forraje no pueda ser mantenida a niveles deseables a lo largo del año. (Carámbula, 1971)

El comportamiento de las gramíneas foráneas, *Festuca arundinacea* y *Phalaris tuberosa* que constituyen los elementos más valiosos de nuestras praderas mixtas cultivadas, muestran ciclo invernal, es decir que inician su desarrollo vegetativo en otoño, florecen a fines de primavera para presentar un reposo más o menos dilatado durante el verano, luego de la maduración de sus semillas. Así, su producción de forraje a través del año, muestra curvas de producción que tienen dos períodos altamente productivos en otoño y primavera, un período invernal donde todos los años se observa una disminución de forraje y finalmente un reposo total o parcial en el verano.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la inclusión de una gramínea de ciclo estival, *Paspalum dilatatum*, en mezclas convencionales y determi-

nar el rendimiento total y estacional de la pastura.

Así mismo, interesa conocer el comportamiento de una mezcla convencional corriente (Festuca arundinacea - Trifolium repens) y comparativamente, de una mezcla compuesta siguiendo la tendencia de los socios naturales (Bromus unioloides - Medicago denticulata). Por otra parte, se incluye Lolium multiflorum, especie de producción invernal, para aumentar la producción durante dicho período y evaluar su contribución en las distintas mezclas.

Tanto en la zona del litoral como en "La Estanzuela" se ha estado trabajando en la evaluación de mezclas perennes y se cuenta en la actualidad con una importante información al respecto. La mayoría de las especies evaluadas se caracterizan por tener un ciclo productivo de invierno-primavera. Por esta causa, las mezclas más corrientemente usadas tienen un pico de alta producción en primavera, con rendimiento muy pobre en verano. Esta modalidad productiva hace necesario un mayor esfuerzo técnico para ajustar la producción de forraje hacia primavera verano y su utilización. En este sentido resulta interesante recabar información sobre la inclusión de Paspalum dilatatum en una mezcla mixta. El Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" comienza a multiplicar

semillas de biotipos de *Paspalum dilatatum* promisorios, resultando conveniente, reunir información sobre su contribución en praderas convencionales.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

1) Inclusión de determinadas especies en mezclas forrajeras.

En las primeras etapas del desarrollo de la pratericultura la producción de forraje se lograba en base a la inclusión de varias especies en mezclas complejas ("mezclas a pegar"), con la finalidad de asegurar la producción de forraje contra posibles fallas causadas por variaciones en el medio ambiente y que no era posible determinar con seguridad. (Blaser et al, 1956 citado por Rhodes, 1970).

Sin embargo a medida que se fue profundizando en el conocimiento del comportamiento de distintas especies, de sus ciclos de producción, de su adaptabilidad y de la influencia de los factores ambientales que actúan sobre ellas, se fue tendiendo hacia la utilización de mezclas simples las cuales permiten un manejo más racional de la pastura. No obstante, en esas mezclas ultra simples pueden subsistir problemas, tales como: déficit de producción en determinadas épocas del año, escasa explotación del

medio ambiente, invasión de malezas, meteorismo, o toxicidades que podrían atenuarse mediante la inclusión de otras especies.

Una primera característica a considerar es la mejor explotación del medio ambiente por parte de las asociaciones, y en especial mediante la mezcla de especies o variedades que podrían ser más eficientes en aprovechar los recursos ambientales disponibles (Rhodes, 1970). Millot (1969) señala que ciertas especies de ciclo estival son capaces de convivir con otras de ciclo invernal, haciendo un mejor uso del potencial productivo de los suelos; ejerciendo de esta forma una función semejante a lo que acontece en las praderas naturales.

Carámbula (1971) sostiene que entre las alternativas para lograr mantener en forma deseable, la disponibilidad de materia seca a lo largo del año, se puede recurrir al uso de especies y variedades de crecimiento definido en ciertos períodos críticos o cuya producción de forraje se extienda en forma apreciable dentro de los períodos de carencia. En este sentido, las mezclas de especies pueden compensar su crecimiento frente a diferentes factores climáticos, edáficos y de manejo, no solamente manteniendo en forma más homogénea los rendimientos en ciertas épocas del año

sino también alargando el período de productividad de la pastura. Walker (1970) expresa que se debe considerar la habilidad de algunas especies para producir forraje durante la estación seca y que esta es una característica a tener en cuenta para su inclusión en mezclas que produzcan todo el año.

Por su parte Donnalá (1963) señala la importancia de combinar diferentes modelos de crecimiento estacional de distintos constituyentes en una mezcla y Andrew and Smith (1956) mediante la inclusión de Dactylis glomerata en una mezcla de Phalaris tuberosa y Trifolium subterraneum logró un cambio en la producción estacional.

Una razón más para incluir determinadas especies en mezclas, es evitar la invasión de malezas en las primeras etapas de la implantación de la pastura. Esto se logra más fácilmente mediante la inclusión de especies de crecimiento rápido como Lolium multiflorum y Trifolium pratense (Jackobs, 1966). Con relación a este aspecto De Lucia y Gardner (1966) señalan que la inclusión de Lolium perenne en una mezcla con Festuca arundinacea o Dactylis glomerata, tuvo un pequeño efecto en el control de malezas. La habilidad de algunas especies para cubrir la parte basal

del tapiz cuando son sembradas a bajas densidades, es un factor muy importante en la prevención contra la invasión de malezas (Pearson, Hughes and Davis, 1951). En un experimento llevado a cabo por Andrew and Smith (1956) señalan que la inclusión de una graminea en una mezcla produjo un aumento en el rendimiento total y una disminución en el componente maleza.

Otro aspecto a considerar, es la inclusión de cierta especie con la finalidad de aumentar la producción de forraje en el primer año y hacer un mejor aprovechamiento de los recursos ambientales. (Jackobs, 1963, 1966 y 1967). En este sentido De Lucía y Gardner (1966) señalan el efecto benéfico de la inclusión de Lolium perenne con Festuca arundinacea, aumentando el rendimiento en la etapa inicial debido al crecimiento más rápido del primero.

Es importante, insistir sobre la inclusión de ciertas especies para complementar los ciclos de desarrollo, de modo de disponer de una producción apreciable en los períodos de carencia. (Carámbula, 1971). En ese sentido, Cooper y Tainton (1968) señalan que las especies tropicales en su mayoría no festucoides, tienen un óptimo de temperatura de crecimiento mayor que las especies templadas, por lo que la inclusión de ambas en una mezcla llevaría a una producción anual

más homogénea. Millot (1960) señala que al incluir Paspalum dilatatum con otras especies invernales, éste sería capaz de aprovechar el potencial productivo de los suelos durante el verano, cumpliendo una función semejante a lo que acontece en las praderas naturales. En general, se ha observado que las praderas naturales sufren fluctuaciones anuales menores en la producción de forraje, que las praderas cultivadas que se siembran sobre los mismos suelos.

La inclusión de una especie en una mezcla puede también justificarse si se desea evitar problemas de meteorismo. Las pasturas con más de cincuenta por ciento de Trifolium repens son siempre potencialmente peligrosas respecto al meteorismo. (Gardner et al, 1966). Al respecto De Lucía y Gardner (1966) observaron que la inclusión de Lolium perenne en mezclas de Festuca arundinacea o Dactylis glomerata mejora poco el balance gramíneas-leguminosas y Jackobs (1966) señala que la inclusión de gramíneas de corta duración, aumentan la proporción de gramíneas durante el primer año de producción, como prevención contra el meteorismo. Jackobs, (1967) observó que cuando el componente leguminosa aumentó por el agregado de Medicago sativa, el rendimiento total de forraje fue aumentado, por que la reducción del componente gramínea, fue menor que el componente leguminosa; por otro lado cuando se aumentó

el componente gramínea por agregado de Dactylis glomerata el rendimiento total de forraje permaneció igual, pues el componente leguminosa disminuyó en la misma proporción. De acuerdo a lo anterior Wagner (1952) trabajando con mezclas de Dactylis glomerata y Trifolium repens bajo condiciones de corte poco severas observó que Dactylis glomerata se comportaba como una especie agresiva que tendía a dominar a la leguminosa asociada.

Otra consideración para incluir determinadas especies en una mezcla, sería importante tener en cuenta frente al problema de la toxicidad de algunas pasturas por dominancia de una de las especies componentes. Al respecto Whiltet (1953) citado por Andrew y Smith (1956) propone la inclusión de otras gramíneas con Phalaris tuberosa para evitar el desorden conocido como "Phalaris staggers", que ocurre en ciertas estaciones del año cuando esta especie es la única gramínea disponible para el ganado. En estos casos parecería aconsejable incluir otras gramíneas en la mezcla para reducir la proporción de Phalaris tuberosa en la pastura.

La decisión para la inclusión de especies en mezcla es apoyada por algunas características morfológicas o de desarrollo que convierten a ciertas es-

pecies aptas para ello. Bennett (1941) señala que las características morfológicas de Paspalum dilatatum, por ser una gramínea cespitosa que forma grupos de matas y no cubre totalmente el suelo, la hacen apta para la asociación con otras especies. Al respecto, Pearson Hughes y Davis (1951) encontraron que cuando se usan pasturas del tipo de Dactylis glomerata puede ser ventajoso incluir una especie que ocupe la parte basal de la pradera, siempre que no impida que la gramínea principal aporte la mayor contribución del rendimiento de la mezcla. Mc. Cloud y Mott, (1953) observaron que las especies más agresivas deprimían a sus asociadas, y este efecto se manifestaba en todas las mezclas en las que incluía Bromus. Los rendimientos eran sin embargo, algo mayores cuando estaban en mezclas que cuando crecían solos, independientemente si la especie asociada era una gramínea o una leguminosa. Así la competencia intraespecífica en Bromus pareció ser mayor que la competencia interespecífica.

Un último aspecto, no por ello de menor importancia, es la inclusión de una leguminosa en mezclas de modo de asegurar un cierto aporte de nitrógeno. Jacobs (1963) encontró que usualmente es más barato producir forraje con una mezcla que con una gramínea sola, ya que las aplicaciones de nitrógeno deben ser

altas para que las gramíneas produzcan una aceptable cantidad de forraje. Por su parte, las mezclas de gramíneas y leguminosas vigorosas, pueden mantener altos rendimientos sin agregado de nitrógeno. Walker (1970) señala la ventaja de incluir leguminosas en las mezclas dado que la fijación de nitrógeno mejora el contenido de proteínas de la pastura.

2) Algunos problemas por la inclusión de especies en mezclas.

Entre los problemas que pueden plantearse por la inclusión de una especie en una mezcla forrajera pueden citarse: la alteración en el balance gramínea-leguminosa, la desaparición de especies menos agresivas y modificaciones en las condiciones de manejo atendiendo el hábito de crecimiento de la especie a introducir.

La inclusión de especies de corta duración o de rápido establecimiento trae aparejado la disminución de especies perennes de poco vigor, por competencia por los factores de crecimiento (Walker, 1970). En este sentido Jacobs (1966) señala que la inclusión de especies de corta duración, leguminosas en particular, influyó en el comportamiento de las mezclas

que contenían Medicago sativa. Mientras estuvo presente en la mezcla Trifolium pratense, ésta suministró productividad, pero una vez que este desapareció la mezcla que contenía ambas especies rindió menos que la que contenía Medicago sativa, solamente. Confirmando lo expresado De Lucía y Gardner (1966) en un experimento de inclusión de Lolium perenne en mezclas que contenían Festuca arundinacea, Phalaris tuberosa o Dactylis glomerata encontraron que dicha especie provocaba una marcada reducción en el contenido de estas gramíneas sembradas.

Por consiguiente, es de importancia considerar la agresividad de ciertas especies que pueden llegar a deprimir a sus asociadas. Mc. Cloud y Mott (1953) trabajando con parcelas sembradas con Bromus inermis, Dactylis glomerata, Medicago sativa, Lotus corniculatus y Trifolium repens, sembradas solas y en todas sus combinaciones, encontraron que las especies más agresivas deprimían a sus asociadas. Este efecto depresivo ocurrió principalmente en todas las mezclas con presencia de Bromus inermis.

Dentro de este tema es de interés considerar algunos factores de manejo teniendo en cuenta el hábito de crecimiento de la especie a incluir. Lovvorn (1945) indica que la habilidad competitiva de Paspalum dila-

tatum con Axmpus compresus varía con algunos factores de manejo como, presencia de leguminosas, frecuencias de corte y disponibilidad de nutrientes. Wolf y Smith (1964) observaron que las especies de crecimiento erecto disminuyen su vigor a medida que aumenta la frecuencia de cortes, mientras que las especies de crecimiento postrado incrementan su predominancia, cuando ambos tipos de plantas crecen juntas. En este sentido Wagner (1952) trabajando con mezclas de Dactylis glomerata y Trifolium repens encontró que bajo condiciones de corte poco severas, la primera se comporta como una especie agresiva tendiendo a dominar a la leguminosa.

Es importante, considerar también dentro de los factores de manejo, ciertas condiciones culturales del suelo. Al respecto Mc Cloud y Mott (1953) señalan que cuando se establecen especies de lento crecimiento con bajas densidades de siembra, debe tenerse en cuenta las condiciones culturales del suelo, de modo que favorezcan una buena germinación y rápido establecimiento, con lo que se evitará la invasión de malezas.

Finalmente, otro aspecto que se debe atender es la adaptabilidad de ciertas especies en determinadas mezclas. Mitchell (1955) consideró las implicancias

de las diferencias en los hábitos de crecimiento, en relación a la adaptabilidad de las especies para distintos tipos de mezclas.

3) Paspalum Dilatatum Poir (pasto miel, pata de gallina)

Esta especie presenta buen crecimiento bajo re-

a) Descripciones de la especie

(1945) analizó el crecimiento de algunas gramíneas perennes. Paspalum dilatatum. Poir es una especie originaria del Centro Sudamericano de origen y distribución de plantas forrajeras con epicentro en Uruguay, norte de Argentina y sur del Brasil (García, 1971). Esta forrajera ha sido clasificada por Rosengurt (1946) como un pasto fino-duro, perenne de ciclo estival. Es una gramínea cespitosa, de rápido crecimiento, con sistema radicular desarrollado y profundo (Bennett, 1941).

Respecto a su comportamiento, Rosengurt (1943, 1946 y 1970) señala que esta especie se adapta a diferentes condiciones edáficas y a un amplio rango de humedades, lo que le permite vivir en diferentes tipos de suelo; siendo tolerante a la humedad excesiva y al mismo tiempo resistente a la sequía. Estos conceptos son también sostenidos por Bennett (1941).

Al respecto Blaser et al (1952) encontraron que en Florida (U.S.A.) los Paspalum sp fueron más resisten-

tes a la sequía y más productivos que Axonopus compressus, y señalan que la adaptabilidad de los primeros a la sequía, se debe al volumen importante de raíces y a su profundidad de arraigamiento. Influye también en la tasa de crecimiento por macolla.

Esta especie presenta buen crecimiento bajo regímenes de altas temperaturas. Al respecto Lovvorn (1945) analizó el crecimiento de algunas gramíneas perennes variando la temperatura y encontró que bajo tratamiento con altas temperaturas la especie que mostró mayor rendimiento tanto de parte aérea como de raíz fue Paspalum dilatatum.

Mitchell (1955 y 1956) estudió el efecto de la temperatura sobre el desarrollo vegetativo de Lolium perenne, Dactylis glomerata y Paspalum dilatatum y encontró que en los Paspalum dilatatum la cantidad de tejido formado por macolla primaria era mucho mayor que en las otras especies cuando las plantas crecían a 28° C que a 15° C. Según este autor, la rápida tasa de formación de tejidos por macolla, es debida a la elongación de sus anchas hojas. Así mismo, señala que si bien las altas temperaturas producen el rápido crecimiento de esta especie, este comportamiento se debe al aumento espectacular en el crecimiento de las macollas individuales. Al respecto Knight (1955) observó que las temperaturas nocturnas altas y un

y un fotoperíodo de catorce horas parecen ser las condiciones óptimas para Paspalum dilatatum. A pesar de que el efecto de la temperatura en el proceso de macollaje no es muy importante, éste influye fundamentalmente en la tasa de crecimiento por macolla.

Paspalum dilatatum se destaca por ser una especie b) Ciclo al pastoreo y pisoteo cuando dispone de buena fertilidad, siendo una de las pastos preferidos por Millot (1969) frente a la crisis estival del forraje de nuestro país, considera que la solución definitiva deberá encontrarse en la utilización de especies nativas de ciclo estival que se caracterizan por su capacidad de producir materia seca desde primavera, hasta el comienzo de las primeras heladas otoñales. Existen espontáneamente en nuestros campos especies con tales características y, cuyo cultivo se ha iniciado con éxito en otras partes del mundo, tales como Paspalum dilatatum y Axonopus compressus.

Respecto al ciclo de Paspalum dilatatum, Rosengurt (1943, 1946 y 1970) observó que esta especie florece desde noviembre hasta marzo, continuando la aparición de espigas hasta mediados de invierno. En este sentido Lovvorn (1944) señala que Paspalum dilatatum hace su mayor crecimiento durante el verano y principios de otoño. Esta especie crece durante una larga estación, siendo la primera de las gramíneas esti-

vales que comienza su crecimiento en primavera y la última en entrar en reposo en otoño. (Bennett, 1941).

c) Algunas características de la especie.

Paspalum dilatatum se destaca por ser una especie resistente al pastoreo y pisoteo cuando dispone de buena fertilidad, siendo uno de los pastos productivos que demoran más en exterminarse en las degradaciones pratenses (Rosengurt, 1943 y 1946).

Esta especie, por ser una gramínea cespitosa que crece en forma de matas, no cubre totalmente el suelo. Esta característica es una ventaja desde el punto de vista de la compatibilidad con otras especies especialmente con leguminosas ya que es de señalar, que en asociación con esas forrajeras, produjo 82.4% más de lo que rindió su cultivo puro. En este sentido Lovvorn (1944) estudiando el comportamiento de Paspalum dilatatum y Axonopus compressus puros y en combinación con leguminosas, encontró que los mayores rendimientos durante los meses de abril y mayo los produjo una mezcla de Paspalum dilatatum y Trifolium procumbens. La importancia del grado de compatibilidad de las especies que se incluyen en una mezcla debe ser considerado y al respecto y al respecto Walker (1970) señala que la compatibilidad de Paspalum dilatatum y Trifolium

fragiferum hacen que esta mezcla sea capaz de producir forraje en lugares húmedos y frecuentemente inundables.

Otra característica de Paspalum dilatatum es su resistencia a la sequía que es debida al volumen de raíces y profundidad de arraigamiento (Blaser et al, 1952). Al respecto Rosengurt (1946) señala su vitalidad durante la sequía de 1942-43 y el rebrote vigoroso después de las primeras lluvias de marzo y Bennett (1941) observó que después de un período de sequía, Paspalum dilatatum produjo una cobertura del suelo más rápido que cualquier otra especie.

Interesa conocer el comportamiento de Paspalum dilatatum frente a distintos sistemas de corte. En este sentido Shaw et al (1965) comparando bajo corte siete introducciones de Paspalum con el tipo común de Paspalum dilatatum, encontraron que en todos ellos hubo un aumento lineal en la producción de forraje a medida que los intervalos de corte eran mayores, constatándose interacción entre frecuencia de corte y especie. En este sentido, Lovvorn (1944 y 1946) señala que Paspalum dilatatum comparado con otras especies, requiere un manejo más cuidadoso debido a que es el más afectado por tratamientos de cortes frecuentes.

Así mismo, Hart y Burten (1966) estudiando el efecto de distintas frecuencias de corte en Paspalum dilatatum postrado en comparación con Paspalum dilatatum común, encontraron que al aumentar la frecuencia de cortes la variedad postrada produjo más forraje que el común. Por su parte, Jones (1967) midió la capacidad competitiva de Paspalum dilatatum frente a una maleza, Eragrostis plana haciéndolas crecer en una mezcla y cortando una o ambas especies a una altura de 2.5 cm. o 10 cm. cada 3 ó 6 semanas. En todas las combinaciones de altura de corte y tiempo rindió más Paspalum dilatatum.

Paspalum dilatatum combinado con otras especies es capaz de producir forraje durante todo el año. Roark et al, (1953) trabajando con varias combinaciones de praderas, pastoreadas por vacas lecheras, para determinar la posibilidad de proveer forraje durante todo el año; encontraron que la combinación de Paspalum dilatatum - Trifolium repens dió pastoreo durante un período más largo que cualquiera de las otras combinaciones estudiadas. En este sentido Bennett (1941) sostiene que debido a que Paspalum dilatatum es una gramínea con una estación larga de crecimiento, que se adapta a una amplia variedad de suelos con buena resistencia a la sequía, y a las altas temperaturas y teniendo habilidad para combinarse con otras

plantas especialmente leguminosas; debe ser recomendada como una especie de verano básica en las pasturas permanentes, que produzcan todo el año.

Es importante conocer ciertos aspectos del valor nutritivo de Paspalum dilatatum. Graham (1964) midió el balance de energía de una mezcla que contenía Paspalum dilatatum y Trifolium repens en proporciones que variaban desde 0.6 a 1 hasta 1.2 con porcentajes de materia seca entre 11 y 17%. Las determinaciones se hicieron en un forraje fresco, cortado luego de 28 días de rebrote y en un heno hecho con él. La digestibilidad de la materia orgánica fue de 75% para el forraje y de 73% para el heno.

4) Lolium multiflorum (raigrás)

Lolium multiflorum es una especie invernal anual, muy macolladora. Se la puede sembrar asociado junto a cualquier leguminosa como trébol blanco y subterráneo (Anónimo, 1971). En un estudio realizado en "La Estanzuela" en el cual se estudió la producción de forraje de algunas variedades de raigrás, se encontró que las variedades de maduración temprana como el cv. La Estanzuela 284 mostraron una tendencia a ser más productivos en otoño e invierno. (Gardner et al, 1968).

Es interesante conocer la distribución estacional de esta especie, pues el objetivo principal de las praderas de raigrás en siembras puras es la provisión de forraje en ciertos períodos críticos del año, especialmente a fines de otoño e invierno. La producción de forraje correspondiente a los meses de mayo, junio y julio incluido el período de siembra hasta el primer corte, indica que las variedades más precoces son San Gabriel y L.E. 284.

La inclusión de raigrás en mezclas forrajeras muestra ciertos efectos benéficos al lograrse un pastoreo más temprano en el manejo inicial, si bien se pueden presentar ciertos efectos depresivos sobre las demás especies que componen la mezcla. En este sentido Jackobs (1966) señala que la inclusión de raigrás aumentó la proporción de gramínea en la mezcla con alfalfa el primer año de pastoreo, pero la producción de la leguminosa fue más deprimida de lo que fue aumentada la producción de gramínea. Así la inclusión de una gramínea vigorosa a una mezcla, puede o no resultar en una depresión en la leguminosa o en el rendimiento total, según el manejo que se aplique.

En estudios realizados por Jackobs (1963) sobre la inclusión de Trifolium repens, Trifolium subterra-

neum, y Lolium perenne, mostraron un aumento en el rendimiento de las fracciones leguminosas y gramíneas respectivamente, cuando estaban presentes en la mezcla. Cuando desaparecían estas especies de la mezcla, los rendimientos eran mantenidos si estaban presentes Dactylis glomerata pero se reducían al menos por dos años, si no había especies perennes en la mezcla.

Es común el uso de especies de crecimiento rápido para evitar la invasión de malezas y Walker (1970) señala la inclusión de raigrás italiano para evitar la proliferación de malezas en las primeras etapas de implantación de la pastura. Este autor concluye que si bien el raigrás compite con las malezas, también lo hace con las especies perennes sembradas, resultando en el segundo año, stands poco densos. Este problema puede ser solucionado mediante un manejo cuidadoso, con lo cual se pueden eliminar estos inconvenientes y por lo tanto las especies anuales o bianuales ocupar un lugar en las siembras de pasturas perennes.

5) Bromus unioloides (cebadilla)

Parece interesante considerar algunos aspectos de esta especie. Las praderas naturales del país cuentan con especies invernales valiosas, entre ellas

Bromus unioloides, de ciclo anual o bianual que es utilizado en pasturas sembradas en diversas partes del mundo (Millet, 1969). Hay autores que sugieren que Bromus unioloides tiene ventajas sobre las gramíneas templadas, v.gr, el raigrás, durante otoño e invierno. Así, Langer (1970) señala que Bromus unioloides es superior al raigrás en el uso de bajas intensidades de luz. Esta ventaja competitiva debe relacionarse con el hábito de crecimiento más erecto y la disposición de las hojas del Bromus unioloides, más que con mayor eficiencia fotosintética por unidad del área foliar.

La siembra fue realizada el 15 de mayo de 1970.

Mc. Cloud y Mott (1953) trabajando en parcelas sembradas con Bromus unioloides, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Medicago sativa, Lotus corniculatus y Trifolium repens en cultivos puros y en todas las combinaciones posibles, encontraron que las especies más agresivas deprimían a sus asociadas. Este efecto depresivo ocurrió en todas las mezclas constituidas por Bromus unioloides. Los rendimientos de Bromus unioloides fueron sin embargo algo mayores cuando estaban en mezclas que cuando crecía solo, independientemente si la especie asociada era una gramínea o leguminosa. Así la competencia intraespecífica en Bromus unioloides pareció mayor que la competencia interespecífica.

III. MATERIALES Y METODOS

El experimento se encuentra ubicado en el establecimiento "Rincón de Francia" en la localidad de Young. Este trabajo está incluido en el Proyecto Regional de estudios forrajeros del Centro de Investigaciones Agrícolas "Dr. Alberto Boerger."

El suelo fue clasificado como pradera negra y el material geológico corresponde a la formación sedimentaria conocida como capas de Fray Bentos.

La siembra fue realizada el 28 de mayo de 1970. Diseño Experimental Factorial 2 x 4 (4 mezclas con y sin Paspalum dilatatum). Bloques al azar con tres repeticiones. Parcelas de 3 x 7 m.

Tratamientos

- 1) Trifolium repens cv. Ladino, Festuca arundinacea cv. K.31
- 2) Trifolium repens cv. Ladino, Festuca arundinacea cv. K.31, Lolium multiflorum cv. 284
- 3) Medicago hispida denticulata, Bromus unioloides cv. Pergamino M. Fierro
- 4) Medicago hispida denticulata, Bromus unioloides cv. Pergamino M. Fierro, Lolium multiflorum cv. 284

- 5) Trifolium repens cv. Ladino, Festuca arundinacea cv. K.31, Paspalum dilatatum.
- 6) Trifolium repens cv. Ladino, Festuca arundinacea cv. K.31, Lolium multiflorum cv. 284, Paspalum dilatatum.
- 7) Medicago hispida denticulata, Bromus unioloides cv. Pergamino M. Fierro, Paspalum dilatatum.
- 8) Medicago hispida denticulata, Bromus unioloides cv. Pergamino M. Fierro, Paspalum dilatatum, Lolium multiflorum cv. 284.

La semilla de Paspalum dilatatum sembrada constituye una mezcla de 280 tipos y ecotipos.

Antes de la siembra se efectuó una preparación normal del suelo, habiéndose fertilizado con 120 Kg./Há de $P_2 O_5$ en forma superfosfato. Posteriormente fueron realizadas refertilizaciones anuales con 60 Kg./Há. de $P_2 O_5$.

Densidad de siembra.

Trifolium repens - T. Blanco 2 Kg./Há.

Medicago hispida - T. Carretilla 5 Kg./Há.

Bromus unioloides - Bromus 150 semillas viables por m^2 (22.8 Kg./Há).

Lolium multiflorum - Raigrás 8 Kg./Há.

Festuca arundinacea - Festuca 8Kg./Há.

Paspalum dilatatum - Paspalum dilatatum: 120 semillas viables por m^2 .

Los cortes fueron realizados cuando las pasturas alcanzaban una altura de 15 cm. Las parcelas correspondientes a las repeticiones de los mismos tratamientos, se cortaron siempre en la misma fecha. Los cortes se hicieron con una pastera automotriz Gravelly (ancho de corte 1m.). El forraje se pesaba en el campo y se extraían muestras al azar en las cuales se efectuaba análisis botánico por separación a mano de las especies. Las determinaciones se hicieron solamente en base a materia verde debido a la imposibilidad de disponer de facilidades para realizar determinaciones de materia seca.

El período experimental estudiado abarca los cortes desde el 15/9/70 al 18/10/72 y se analizó estadísticamente la producción de materia verde en el período considerado. Dicho período fue dividido en cinco sub-períodos de modo de poder obtener la contribución de cada mezcla a lo largo del año. En cada sub-período se realizó análisis de variancia y la prueba de significancia se hizo por el método de Duncan.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Composición botánica.

a) Tratamiento 1 Especies sembradas Trébol blanco - Festuca.

En este caso (ver gráfica 1) se observó un aumento sostenido en el % de trébol blanco en la mezcla desde el 5/10/70 hasta el 2/8/71, momento en el cual alcanzó el 96% de la mezcla con 13.098 Kg. de M.V/Há.

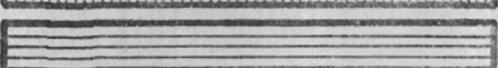
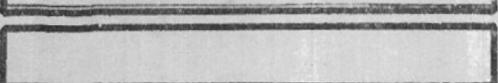
(Ver cuadro 1) Este comportamiento puede haber sido originado a través del efecto que ejercieron las lluvias en favorecer el desarrollo de esta leguminosa. Como se observa en la gráfica 13, (apéndice) las precipitaciones registradas durante el período considerado fueron abundantes. Este comportamiento estaría de acuerdo con Gardner et al (1966) quienes trabajando con una mezcla de Festuca y Trébol blanco observaron un incremento en la proporción de esta especie, bajo condiciones favorables para su desarrollo. Por su parte Castro y Escuder (1972) señalan el predominio de Trébol blanco al 2º año trabajando con la misma mezcla.

A partir del 2/8/71 se produce una disminución en el porcentaje de Trébol blanco muy probablemente como consecuencia del tratamiento efectuado. En efecto,

INDICE DE GRAFICAS

- ① trebol blanco - festuca
- ② trebol blanco - festuca - raigras
- ③ trebol carretilla - bromus
- ④ trebol carretilla - bromus - raigras
- ⑤ trebol blanco - festuca - paspalum
- ⑥ trebol blanco - festuca - raigras - paspalum
- ⑦ trebol carretilla - bromus - paspalum
- ⑧ trebol carretilla - raigras - bromus - paspalum

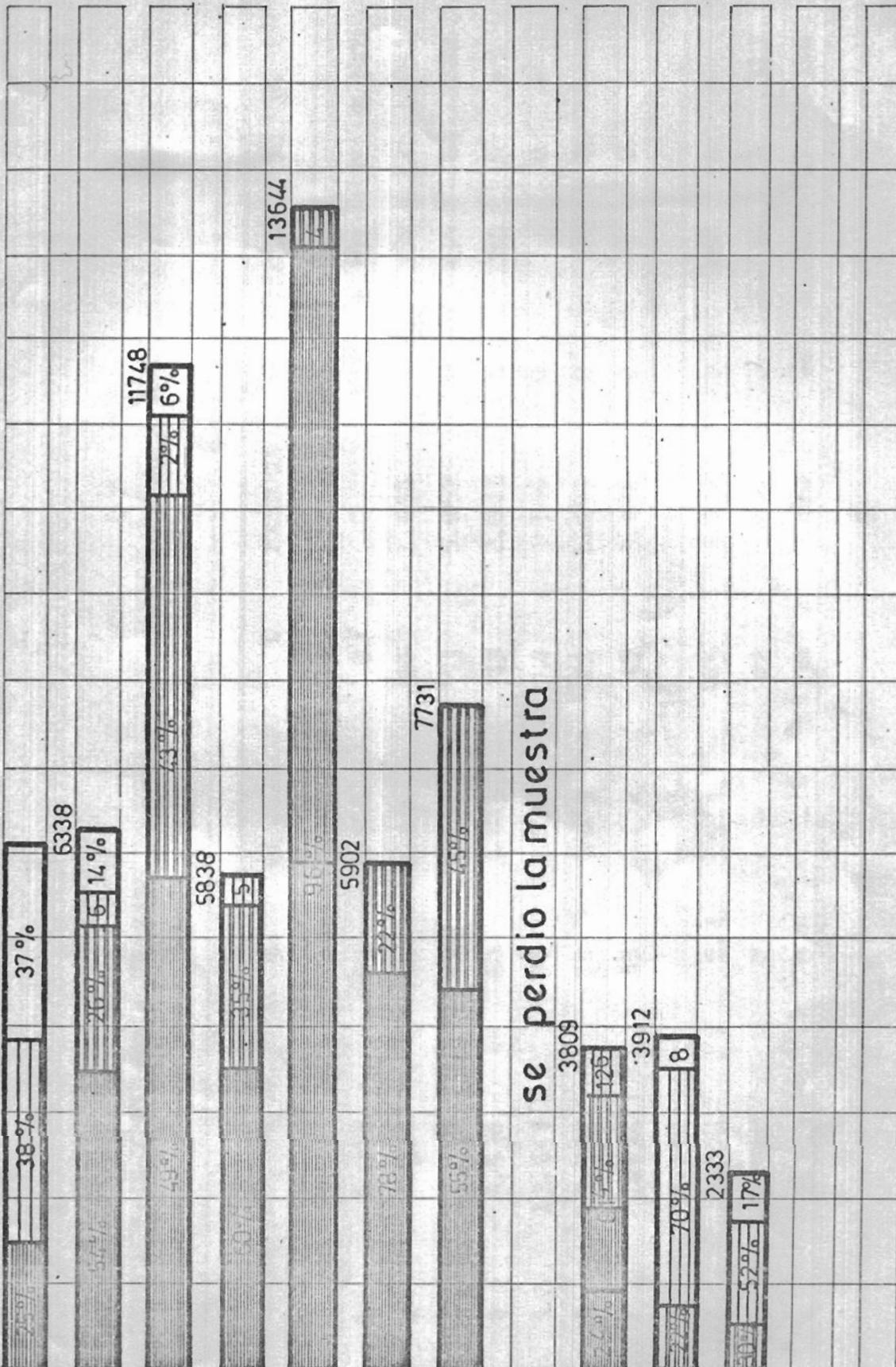
R E F E R E N C I A S

trebol blanco	
festuca	
raigras	
trebol carretilla	
bromus	
paspalum	
malezas	
otras especies	

16.000
15.000
14.000
13.000
12.000
11.000
10.000
9.000
8.000
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.00

6073

5. 10. 70
4. 11. 70
13. 2. 71
26. 3. 71
2. 8. 71
8. 9. 71
14. 10. 71
4. 1. 72
31. 5. 72
12. 9. 72
18. 10. 72



se perdio la muestra

el 2/8/71 la pastura presentó un alto rendimiento acumulado (13.644 Kg. de M.V./Há.) con un 96% de Trébol blanco, el cual indudablemente ejercía un efecto competitivo desfavorable sobre el crecimiento. Al realizarse el corte se eliminó preferentemente el trébol con lo que se favoreció el desarrollo de Festuca.

En las primeras tres cortes realizadas, se observó que el Trébol blanco era el componente principal de la mezcla. Más tarde, debido a que en el verano del año 1972 (meses de enero-febrero) se registró una sequía, se produjo la desaparición del Trébol blanco en la mezcla. Paralelamente con la desaparición de esta especie se fue produciendo un incremento en la proporción de Festuca y malezas, como puede deducirse del análisis botánico de los cortes del 12/9/72 y 18/10/72. Jackobs (1966) describió este comportamiento.

Con respecto a Festuca, esta especie demostró una vez más su pobre vigor inicial y se pudo observar su lenta implantación, ya que su presencia se hace evidente recién por primera vez el 4/11/70. Esta característica del crecimiento de las especies perennes ya ha sido señalada por Jackobs (1966). Festuca continuó aumentando su presencia hasta el 26/3/71, fundamentalmente a espensas de las malezas y otras especies;

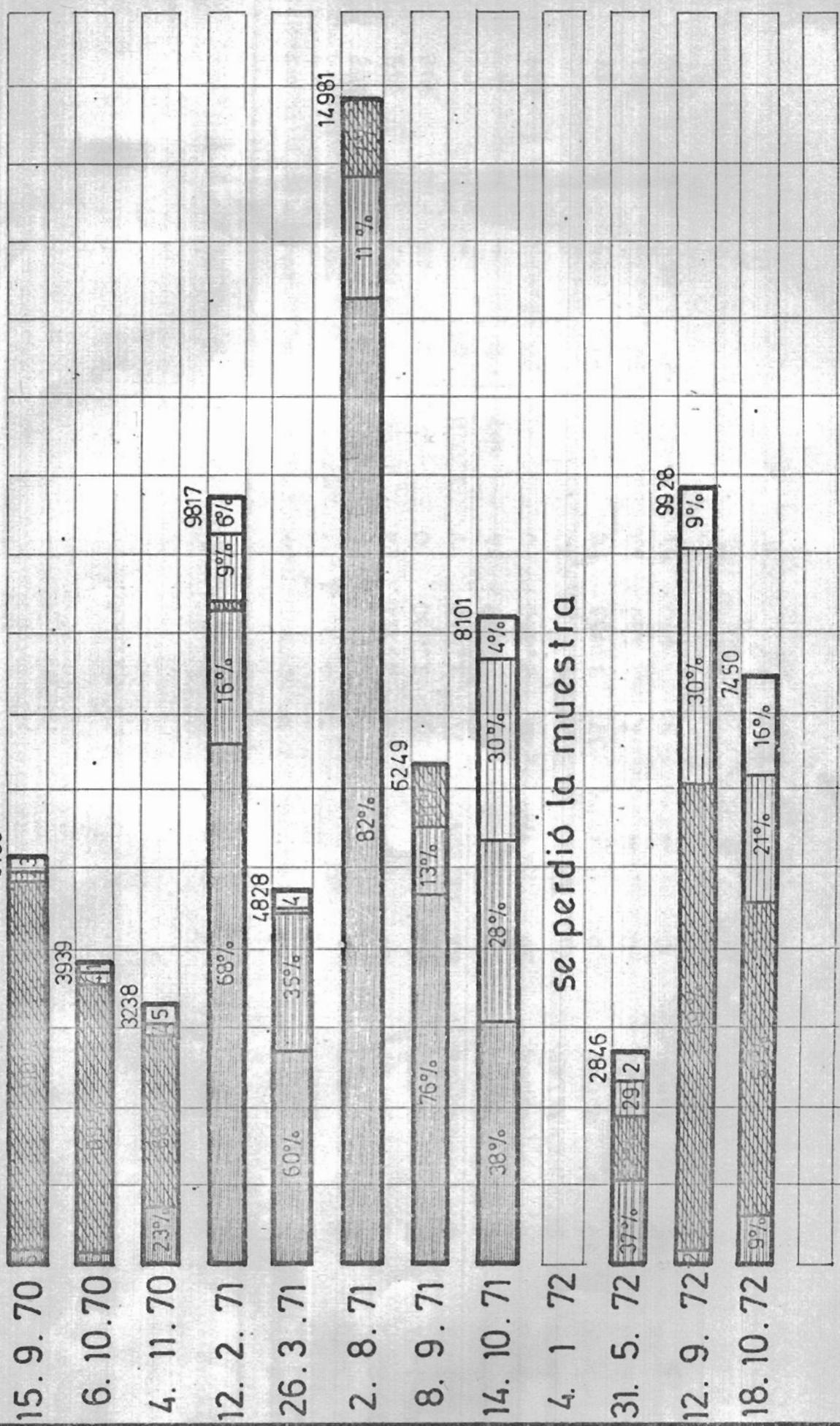
pero en la primavera del 71 su porcentaje fue muy pequeño debido a la agresividad y al desarrollo del Trébol blanco.

b) Tratamiento 2 (ver gráfica 2 y cuadro 2) Especies sembradas: Trébol blanco, Festuca y Raigrás.

En los primeros tres cortes realizados, se pudo observar un alto porcentaje de raigrás que varió entre 90% y 68% desde el 15/9/70 al 4/11/70 respectivamente. Parece lógico este comportamiento debido a que raigrás es una especie de crecimiento rápido con la que cumple su cometido de producir forraje durante las primera etapas de implantación. Este comportamiento está de acuerdo con Jackobs (1966) y De Lucia y Gardner (1966) quienes señalan el efecto benéfico de introducir especies de rápido crecimiento en mezclas de especies perennes de lenta implantación, para aumentar la producción de forraje en el primer año.

Durante el verano 1971 lógicamente el raigrás desapareció y reapareció en el corte efectuado el 2/8/71 en un pequeño porcentaje. Probablemente la disminución de los porcentajes de raigrás durante el 2º año se debieron al efecto competitivo del trébol blanco, el cual desde el verano del 71 tenía un

16.000
15.000
14.000
13.000
12.000
11.000
10.000
9.000
8.000
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.00



se perdió la muestra

CUADRO 2

TRATAMIENTO 2 Trébol blanco + Festuca + Raigrás

FECHA	CORTE	REND./KG.	%	TR.BLANCO	%	FESTUCA	%	RAIGRAS	%	MALEZAS	%	O.ESP.
15-9-70	1	5.109	5	2.555	0	-	90	4.558	2	102	3	15.3
6-10-70	2	3.939	6	236	0	-	89	3.506	4	157	1	39
4-11-70	3	3.238	23	745	0	-	68	2.202	4	129	5	162
12-2-71	4	9.817	68	6.676	16	1.571	1	98	9	883	6	589
26-3-71	5	4.828	60	2.897	35	1.690	0	-	1	48	4	392
2-8-71	6	14.981	82	12.284	11	1.648	7	1.048	0	-	0	-
8-9-71	7	6.249	76	4.749	13	812	11	687	0	-	0	-
14-10-71	8	8.101	38	3.078	28	2.268	0	-	30	2.430	4	324
4-1-72	9	1.143										
31-5-72	10	2.846	0	-	37	1.053	32	911	29	825	2	57
12-9-72	11	9.928	0	-	2	198	59	5.857	30	2.978	9	893
18-10-72	12	7.450	0	-	9	670	53	3.948	21	1.565	16	1.192

desarrollo importante debido, como ya fue expresado a las condiciones climatéricas favorables. Otra posible explicación de la disminución del raigrás en el 2º año es que por ser esta una especie anual, su permanencia depende la resiembra natural.

Una adecuada semillazón puede haber sido afectada debido a los cortes efectuados durante la primavera del año 70. A partir de mayo del 72 se produjo un incremento en el porcentaje de raigrás, pasando esta especie a ocupar el suelo donde antes se encontraba el trébol blanco, que a causa de la citada sequía, había desaparecido. A pesar de que raigrás fue sembrado en la mezcla, es lógico pensar que el que apareció en esta etapa, sería espontáneo ya que es una especie común en los campos de la zona. Este último incremento de raigrás produjo una disminución en la gramínea perenne sembrada (De Lucía y Gardner, 1966).

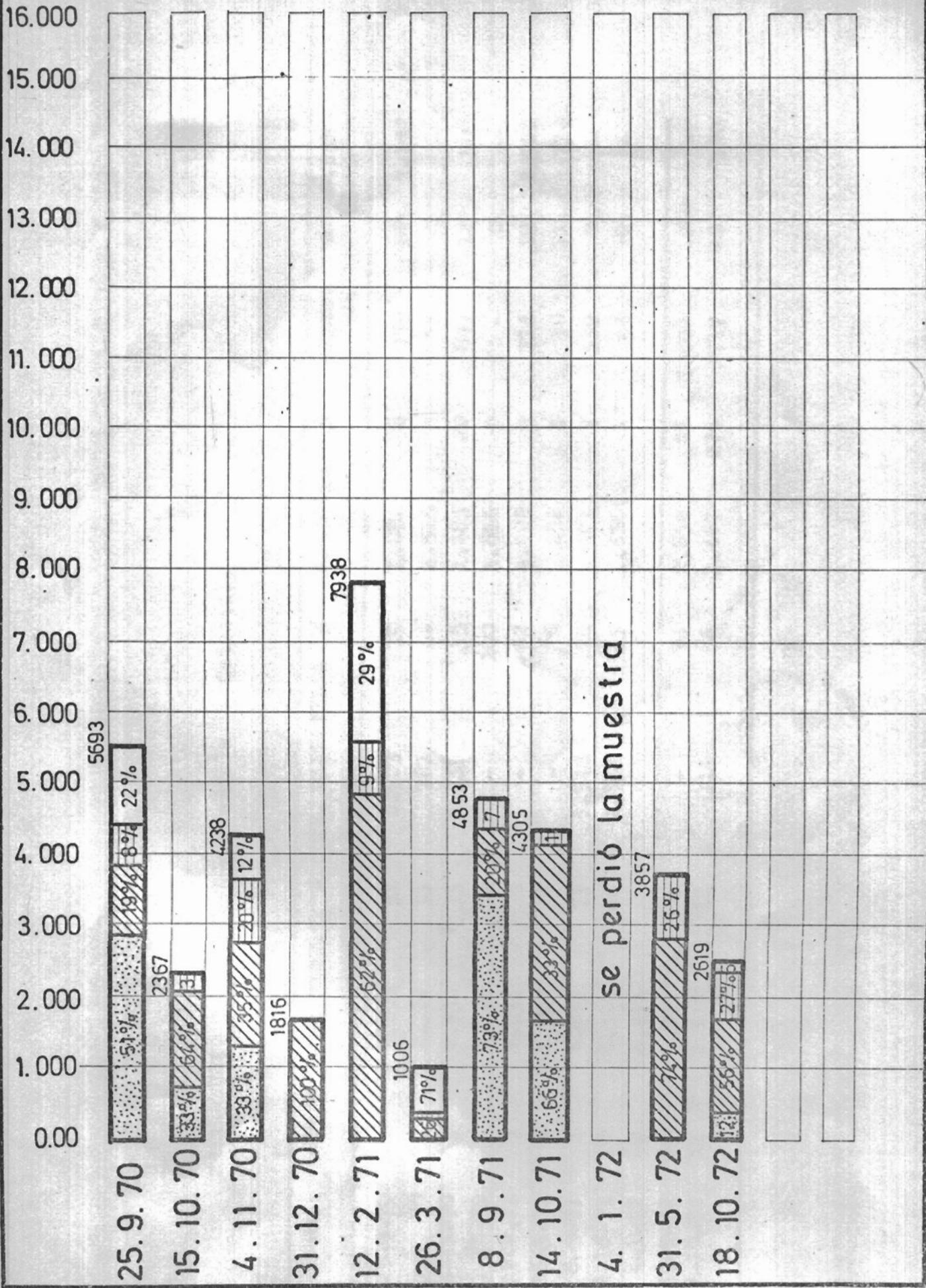
Respecto al porcentaje de malezas, si bien es bajo hasta el 8/9/71, luego se incrementa en un porcentaje importante, probablemente debido a la disminución de trébol blanco en la mezcla, (Jackobs, 1963 y 1966) y al aumento de fertilidad del suelo.

c) Tratamiento 3 (ver gráfica 3 y cuadro 3) Especies sembradas: Trébol carretilla y cebadilla.

En el primer corte 25/9/70 se puede observar un alto porcentaje de trébol carretilla: 51%. En el siguiente corte disminuyó el porcentaje de esta especie, aumentando la cebadilla; este comportamiento pudo deberse al efecto diferente que tiene el corte a baja altura con pastera, sobre las leguminosas y las gramíneas, favoreciendo a estas últimas.

En el corte 4/11/70 la mezcla alcanzó un balance más favorable; sin embargo, luego de este corte se llegó a una dominancia del 100% de la cebadilla. Este comportamiento parece ser normal ya que el trébol carretilla finaliza su ciclo para esa fecha. La única especie que se mantuvo verde fue cebadilla, que con las lluvias de fines de noviembre y principios de diciembre sobrevivió durante el verano. Este comportamiento de la citada especie señalaría que a pesar de ser una forrajera invernal, es resistente a la falta de humedad. La dominancia por parte de la cebadilla en la mezcla está de acuerdo con lo observado por Mc. Cloud y Mott (1953) quienes encontraron que las especies más agresivas deprimían a sus asociadas, señalando que este efecto se manifestó en

3



CUADRO 3

TRATAMIENTO 3 Trébol carretilla + Cebadilla

FECHA	CORTE	KG./REND.	%	TR. CARRETILLA	%	CEBADILLA	%	MALEZA	%	O.SSP
25-9-70	1	5.693	51	2.903	19	1.082	8	455	22	1.252
15-10-70	2	2.367	33	781	64	1.515	3	71	0	-
4-11-70	3	4.238	33	1.339	35	1.483	20	847	12	508
13-12-70	4	1.816	0	-	100	1.816	0	-	0	-
12-2-71	5	7.938	0	-	62	4.922	9	714	29	2.302
26-3-71	6	1.006	0	-	26	252	3	30	71	714
8-9-71	7	4.853	73	3.542	20	971	7	339	0	-
14-10-71	8	4.305	66	2.841	33	1.420	1	43	0	-
4-1-72	9	2.571								
31-5-72	10	3.857	0	-	74	2.854	26	1.003	0	-
18-10-72	11	2.619	12	314	56	1.467	274	717	46	120

todas las mezclas con Bromus. La desaparición de trébol carretilla se puede considerar como un comportamiento lógico, luego de la semillazón en el verano.

En este trabajo debido al criterio seguido para En el corte 12/2/71 comienza a aumentar el porcentaje de "otras especies" hasta registrarse un 71% en el corte del 26/3/71, debido probablemente a la desaparición de trébol carretilla durante el verano. Dentro del grupo clasificado como "otras especies" se incluyen especies productivas, no sembradas que surgen espontáneamente como: *Lolium multiflorum*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis* y otras.

En el corte 8/9/71 que considera el período de otoño-invierno 1971, aumentó el porcentaje de trébol carretilla, pasando a ocupar el lugar ocupado anteriormente por otras especies, un 73% de la mezcla. Al igual que en el año anterior se produce luego la desaparición de trébol carretilla y el incremento de cebadilla y malezas.

En el cuarto corte se observa un 10% de cebadilla. El corte 18/10/72 muestra el incremento en el porcentaje de malezas debido a una disminución en el porcentaje de cebadilla. Esta disminución en la graminea sembrada en parte es compensada por un incremento en el porcentaje de trébol carretilla. Este compor-

tamiento es de esperar dado que la Cebadilla es una especie bianual (Millot, 1969) a pesar de que en algunos casos permanezca en la mezcla por resiembra natural. En este trabajo debido al criterio seguido para realizar cortes es probable que esta especie no tuvo oportunidad de semillar.

d) Tratamiento 4 (ver gráfica 4, cuadro 4)

Especies sembradas: Trébol carretilla, Cebadilla y Raigrás.

El porcentaje de raigrás en los tres primeros cortes es muy alto. Algo similar ocurrió en el tratamiento 2 que incluye esta especie. Este comportamiento se debe probablemente a que debido a que raigrás es una especie de rápido crecimiento, cumple su cometido de producir forraje temprano, en la etapa de implantación y previene la invasión de malezas. (Jackobs, 1966).

En el cuarto corte se obtuvo un 10% de Cebadilla, dominancia esta provocada por idénticas razones que en el tratamiento 3.

La evolución en la composición botánica a partir del 31/12/70 es similar a lo ocurrido en el tratamiento 3, con la particularidad de la presencia de un alto % de malezas, sobretodo en los períodos en que raigrás no estaba presente en la mezcla. El porcentaje de

CUADRO 4

TRATAMIENTO 4 Trébol carretilla + Cebadilla + Raigrás

FECHA	CORTE	KG.REND	TR. CARRETILLA	CEBADILLA	RAIGRAS	MALEZA	O.ESP				
			Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.				
15-9-70	1	5.313	2	106	0	90	4.781	2	106	6	318
6-10-70	2	5.194	12	623	2	104	4.415	1	51	0	-
4-11-70	3	3.524	13	458	0	-	2.925	1	35	1	35
31-12-70	4	1.249	0	-	100	1.249	0	0	-	0	-
12-2-71	5	6.961	0	-	35	2.436	0	0	20	1.392	0
26-3-71	6	1.181	0	-	20	236	0	0	11	129	45
8-9-71	7	2.706	53	1.434	30	811	433	1	27	69	814
14-10-71	8	4.074	64	2.607	30	1.122	0	6	245	-	-
4-1-72	9	2.333									
31-5-72	10	3.761	0	-	47	1.768	0	53	1.993	-	-
18-10-72	11	2.290	16	366	16	366	20	34	870	14	321

raigrás a pesar de ser una especie espontánea en la zona de ensayo se puede deber al efecto antes mencionado que ejercen los cortes sobre la producción de semillas.

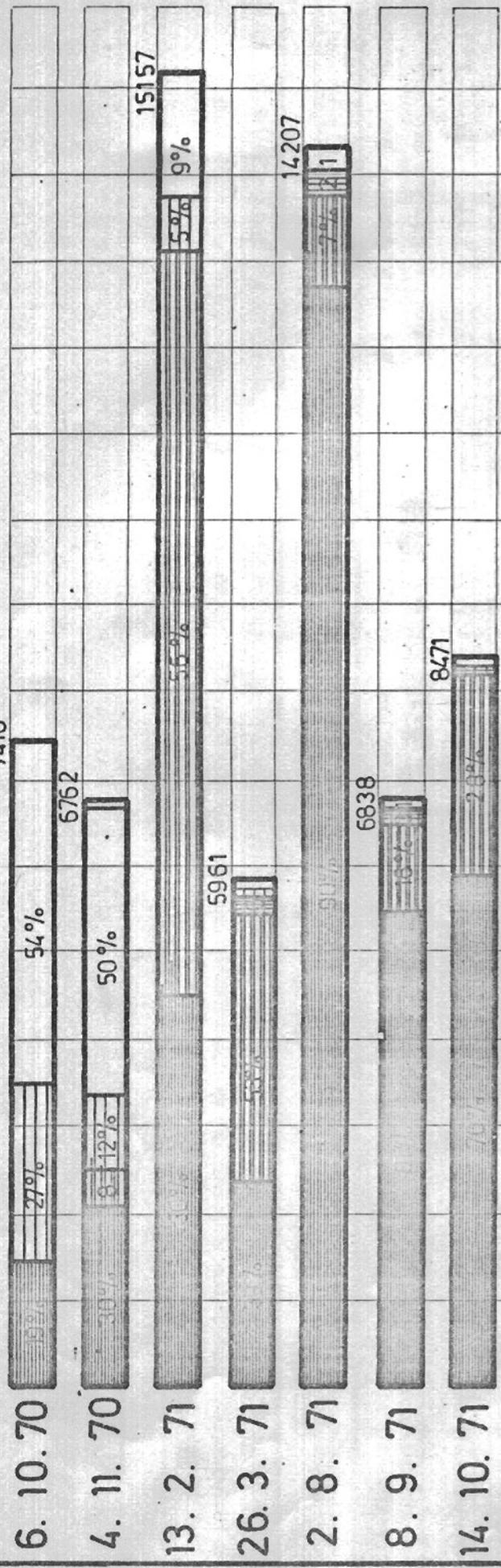
Hasta aquí se han discutido los tratamientos que se pueden considerar como testigos, respecto a la inclusión de Paspalum dilatatum. Los tratamientos que se discuten a continuación comprenden las mismas mezclas consideradas anteriormente con la adición de Paspalum de modo de poder evaluar la contribución de esta especie en las mezclas antedichas.

e) Tratamiento 5 (ver gráfica 5, cuadro 5)

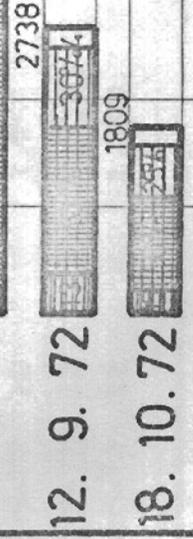
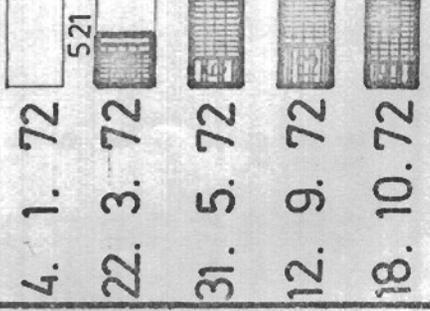
Especies sembradas: Trébol blanco, festuca y Paspalum

En los dos primeros cortes se observa un alto porcentaje de maleza y otras especies; esto probablemente se deba a que las especies perennes incluidas (festuca, paspalum) en general son de lenta implantación. El lento establecimiento de estas especies favoreció la invasión de otras especies y malezas, sobre el terreno descubierto. El trébol blanco, en el primer corte, representa un 19% de la mezcla, siendo ésta la única de las especies sembradas que se destaca. A partir del segundo corte comienza a aumentar

16.000
15.000
14.000
13.000
12.000
11.000
10.000
9.000
8.000
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.00



se perdió la muestra



CUADRO 2

TRATAMIENTO 5 Trébol Blanco + Festuca + Paspalum

FECHA	CORTE	REND./KG.		TR. BLANCO		FESTUCA		PASPALUM		MALEZAS		O. ESP.	
		%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.
6-10-70	1	19	1.408	0	-	0	-	0	-	27	2.000	54	4.001
4-11-70	2	30	2.029	8	541	0	-	0	-	12	811	50	3.381
13-2-71	3	30	4.547	56	8.488	0	-	0	-	5	757	9	1.364
26-3-71	4	39	2.325	53	3.159	6	358	6	358	1	60	1	60
2-8-71	5	90	12.786	7	995	2	284	2	284	0	-	1	142
8-9-71	6	81	5.539	16	1.094	3	547	3	547	0	-	1	68
14-10-71	7	79	5.930	28	2.372	1	84	1	84	0	-	1	84
4-1-72	8		2.285										
22-3-72	9	0	-	0	-	88	458	88	458	7	37	5	26
31-5-72	10	0	-	6	211	88	3.101	88	3.101	0	-	6	211
12-9-72	11	0	-	13	356	53	1.451	53	1.451	30	821	4	110
18-10-72	12	0	-	15	271	50	904	50	904	25	452	10	181

el porcentaje de especies sembradas, sobre todo trébol blanco y festuca, produciéndose a la vez la disminución de malezas y otras especies. En el corte correspondiente a febrero de 1971 (13/2/71) se alcanzó un 30 y 56% de trébol blanco y festuca respectivamente; este incremento durante el verano de 1970-71 se debió como en casos anteriores a las abundantes lluvias caídas durante este período.

En el corte 2/8/71 debido al lento crecimiento de la pastura durante el período invernal y al criterio de corte seguido se favoreció con este manejo al trébol blanco en cual alcanzó un porcentaje de 90%, la festuca disminuyó su aporte que pasó de 53% en el corte anterior a un 7%. A partir de la fecha antes considerada se aumentó la frecuencia de cortes, debido al crecimiento vigoroso durante primavera. Este aumento en la frecuencia de cortes favoreció a la festuca aumentando su porcentaje a un 28% el 14/10/71.

Respecto a Paspalum se puede observar que durante el primer año solo en un corte de otoño (26/3/71) aparece un pequeño porcentaje de esta especie en la

mezcla; este comportamiento probablemente se deba al lento establecimiento de esta forrajera; lo cual está de acuerdo con lo expresado por Bennet (1941) quien señala que Paspalum dilatatum presenta la desventaja de establecerse con dificultad mediante los métodos normales de siembra. Este comportamiento es debido al bajo porcentaje de germinación y a los métodos de siembra poco favorables.

El porcentaje de Paspalum al 22/3/72 fue de 88% manteniéndose estos porcentajes el 31/5/72, para luego decrecer en primavera hasta un 50%. La alta producción de esta especie durante el período otoño-invierno-primavera se debió a que el invierno de 1972 fue muy benigno respecto a bajas temperaturas. Estas últimas tienen un efecto depresivo sobre esta especie Mitchell (1955).

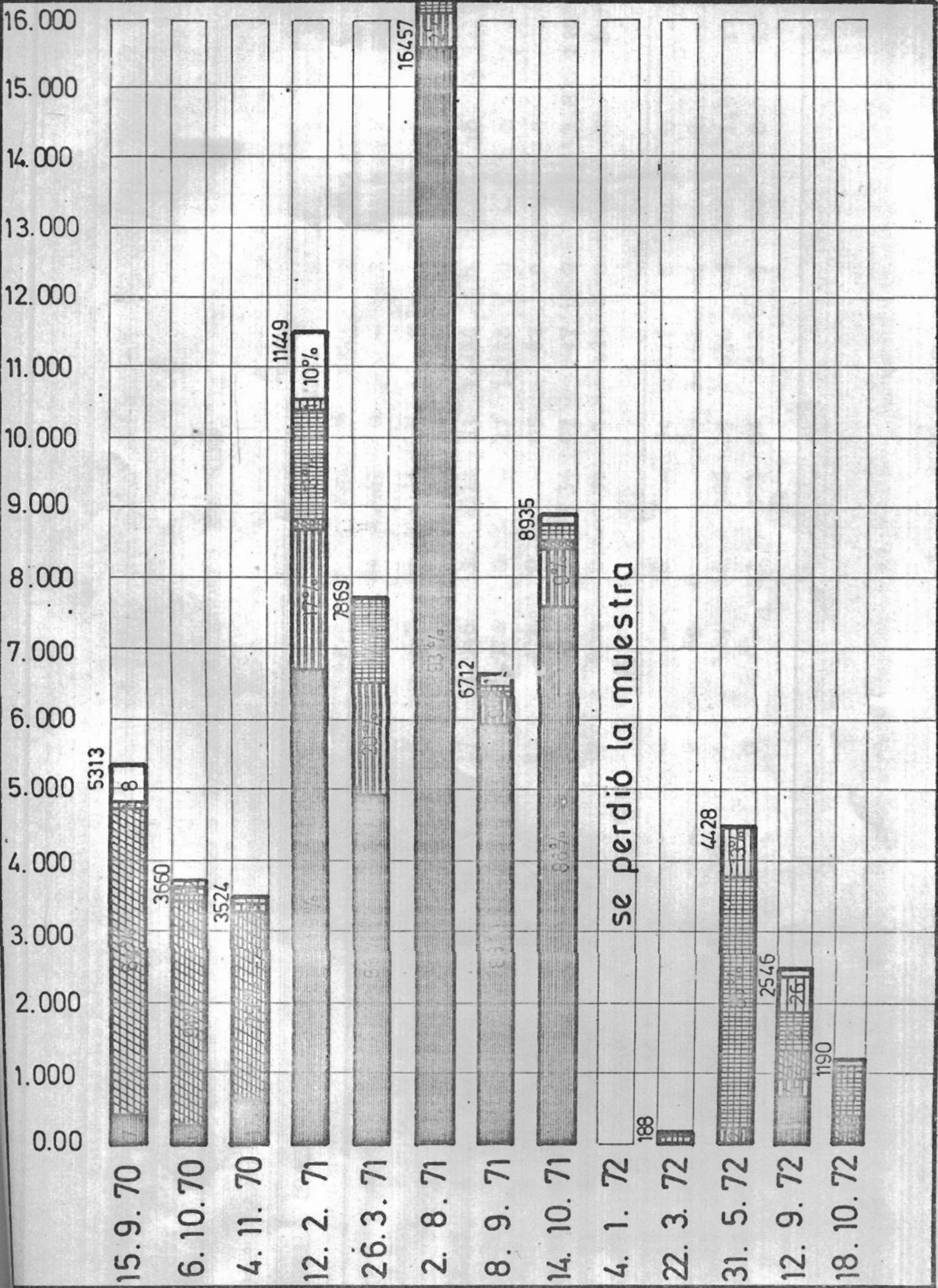
En los últimos cortes de 1972 se puede observar la desaparición del trébol blanco. Este comportamiento se verificó en todos los tratamientos que incluían esta leguminosa; probablemente su explicación se encuentra en la sequía ocurrida a principios del mismo año.

f) Tratamiento 6 (ver gráfica 6, cuadro 6)

Especies sembradas: Trébol blanco, Festuca, Raigrás y Paspalum.

En los tres primeros cortes realizados se observa un alto porcentaje de raigrás que va desde un 84 a un 75% en los cortes 15/9/70 al 4/11/70 respectivamente; este comportamiento es el de esperar, en una especie de crecimiento rápido, cumpliendo su función de producir forraje durante la etapa de implantación de la pastura. (De Lucía y Gardner, 1966 y Jackobs, 1966).

En los dos cortes subsiguientes, que podemos considerar como verano de 1971 raigrás desaparece estando este comportamiento de acuerdo con el ciclo de esta especie (Albuquerque, 1962). La disminución del raigrás durante el 2º año se debió, al efecto competitivo de trébol blanco, que desde el verano 71 tenía un desarrollo importante alcanzando a 93% el 2/8/71 debido a las condiciones climáticas favorables. Otra posible explicación de la disminución del aporte del raigrás el 2º año es que por ser esta una especie anual, su permanencia depende de la resiembra natural. Debido al criterio de cortes seguidos, es probable que esta especie no tuvo oportunidad de semillar, o semilló en forma insuficiente.



se perdió la muestra

C U A D R O 6

TRATAMIENTO 6 Trébol Blanco + Festuca + R. grass + Paspalum

FECHA	CORTE	REND./KG.	TR. BLANCO		FESTUCA		RAIGRAS		PASP.		MALEZA		O. ESP.	
			%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.		
15-9-70	1	5.313	7	372	0	-	84	4.463	0	-	1	53	8	425
6-10-70	2	3.660	6	220	0	-	91	3.331	0	-	1	37	2	74
4-11-70	3	3.524	17	599	0	-	75	2.643	0	-	3	106	5	211
12-2-71	4	11.449	59	6.755	17	1.946	1	114	13	1.488	1	114	10	1.144
26-3-71	5	7.869	63	4.957	20	1.574	0	-	17	1.338	0	-	0	-
2-8-71	6	16.457	96	15.798	25	412	0	-	05	82	0	-	0	-
8-9-71	7	6.712	88	5.906	96	644	0,5	34	07	47	0	-	1,8	121
14-10-71	8	8.935	86	7.684	9	804	0,6	54	1,4	125	0	-	1	89
4-1-72	9	1.810												
22-3-72	10	188	0	-	0	-	0	-	94	177	6	11	0	-
31-5-72	11	4.428	0	-	2	89	0	-	85	3.763	13	576	0	-
12-9-72	12	2.546	31	789	4,5	114	12	306	25	636	26	662	1,5	38
18-10-72	13	1.190	0	-	0	-	33	393	54	642	5	60	8	95

En los cortes correspondientes al verano de 1971 se observa un porcentaje de Paspalum de 13 y 17% para los cortes 12/2/71 y 26/3/71 respectivamente. Estos porcentajes son relativamente importantes si se tiene en cuenta que durante el período considerado, hubo un crecimiento vigoroso de trébol blanco y festuca debido a las condiciones climatéricas benignas de ese verano.

Al igual que en los otros tratamientos que incluyen trébol blanco se produjo su desaparición durante el verano 71-72 debido a la sequía ocurrida en este período.

En los cortes de verano-otoño 72 adquieren gran importancia la contribución del Paspalum, llegando a producir un porcentaje alto en invierno-primavera, debido a las condiciones favorables de temperaturas y lluvias.

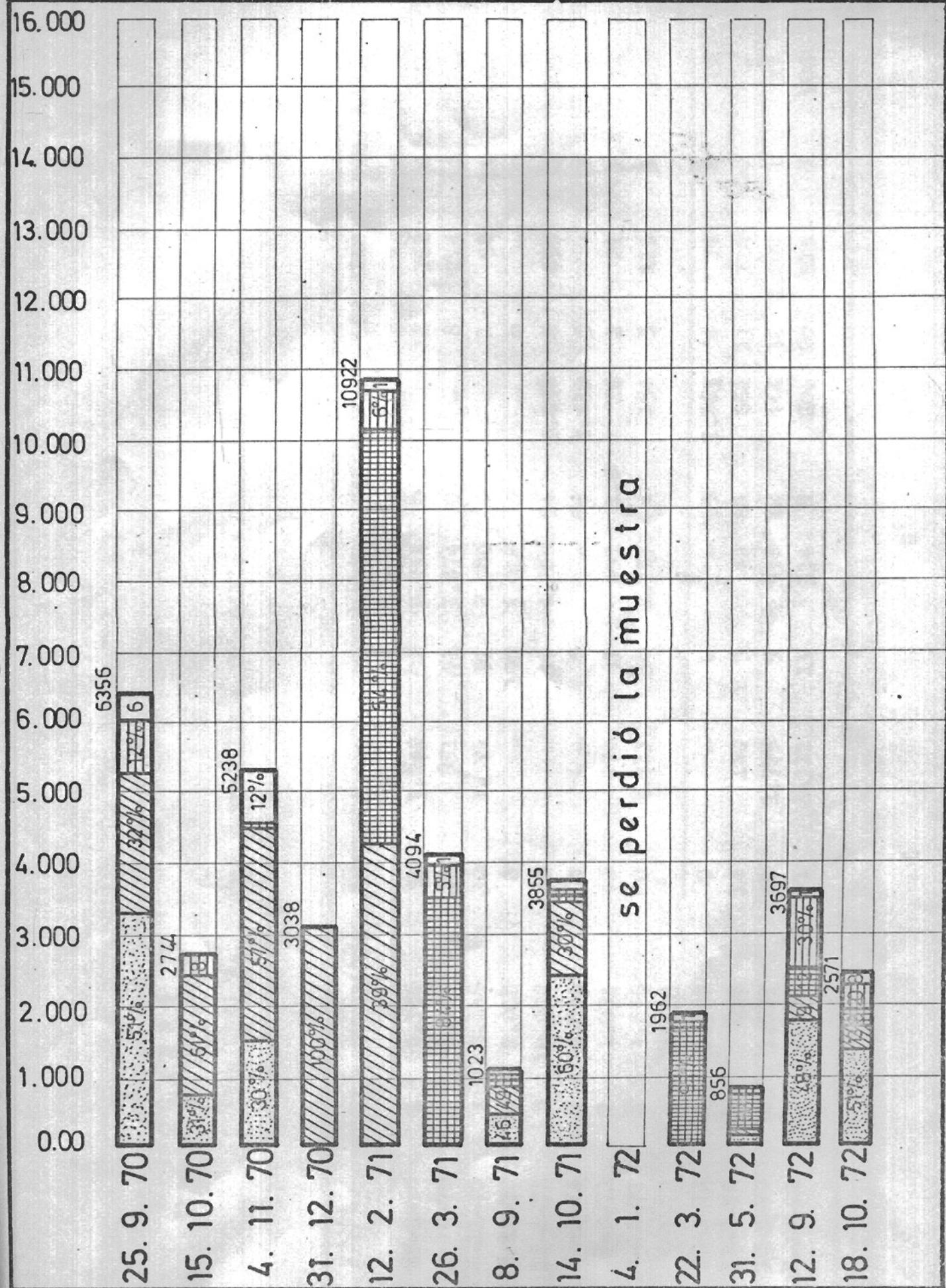
g) Tratamiento 7 (ver gráfica 7, cuadro 7)
Especies sembradas: Trébol carretilla, Cebadilla y Paspalum.

Para los cuatro primeros cortes ocurrió prácticamente lo mismo que en el tratamiento 3 antes comentado, o sea que Paspalum no estuvo presente en la mezcla.

A partir del corte 12/2/71 Paspalum alcanzó un porcentaje de 54% de la mezcla. Este comportamiento probablemente, se vió favorecido por la desaparición de trébol carretilla y la reducción en el porcentaje de cebadilla durante el verano.

En otoño de 1971, Paspalum constituyó un 84% de la mezcla, para luego disminuir su contribución durante el período de invierno-primavera del 71 y recobrar importancia en verano de 1971-72. Ello está de acuerdo con el ciclo de crecimiento de esta especie (Lovvorn, 1944; Blaser et al, 1952 y Millot, 1969). A pesar de que durante el verano de 1971-72 existió un período de sequía esta especie mantuvo una alta productividad. Este comportamiento de acuerdo con lo que señala Bennett, (1941); Rosengurt, (1946) respecto a la resistencia de Paspalum a la deficiencia hídrica.

Durante el período invierno-primavera como se ve en los dos últimos cortes, Paspalum disminuyó su producción permitiendo a las especies de ciclo invernal cumplir su cometido de producir forraje durante el período invernal. (Millot, 1969).



CUADRO I

TRATAMIENTO 7 Trébol Carretilla + Cebadilla + Paspalum

FECHA	CORTE	REND./KG.	TR. CARRETILLA	CEBADILLA	PASPALUM	MALEZAS	O. ESP.
25-9-70	1	6.356	51	32	0	12	6
			3.242	2.034		762	381
15-10-70	2	2.744	31	61	0	8	0
			851	1.674		219	-
4-11-70	3	5.238	30	57	0	1	12
			1.571	2.986		52	628
31-12-70	4	3.038	0	100	0	0	0
			-	3.038		-	-
12-2-71	5	10.922	0	39	54	6	1
			-	4.260	5.898	655	109
26-3-71	6	4.094	0	0	84	5	1
			-	-	3.439	-	-
8-9-71	7	1.023	46	49	1.6	2	1.4
			470	501	16	21	14
14-10-71	8	3.856	60	30	4	3	3
			2.313	1.157	154	115	115
4-1-72	9	3.428					
22-3-72	10	1.962	0	0	95	4	1
			-	-	1.863	79	19
31-5-72	11	856	14	5	68	13	0
			120	42	582	112	-
12-9-72	12	3.697	48	9	12	30	1
			1.775	332	444	1.009	37
18-10-72	13	2.571	51	13	8	20	8
			1.311	334	206	514	206

h) Tratamiento 8 (ver gráfica 8, cuadro 8)

Especies sembradas: Trébol carretilla, Cebadilla, Rai-grás y Paspalum.

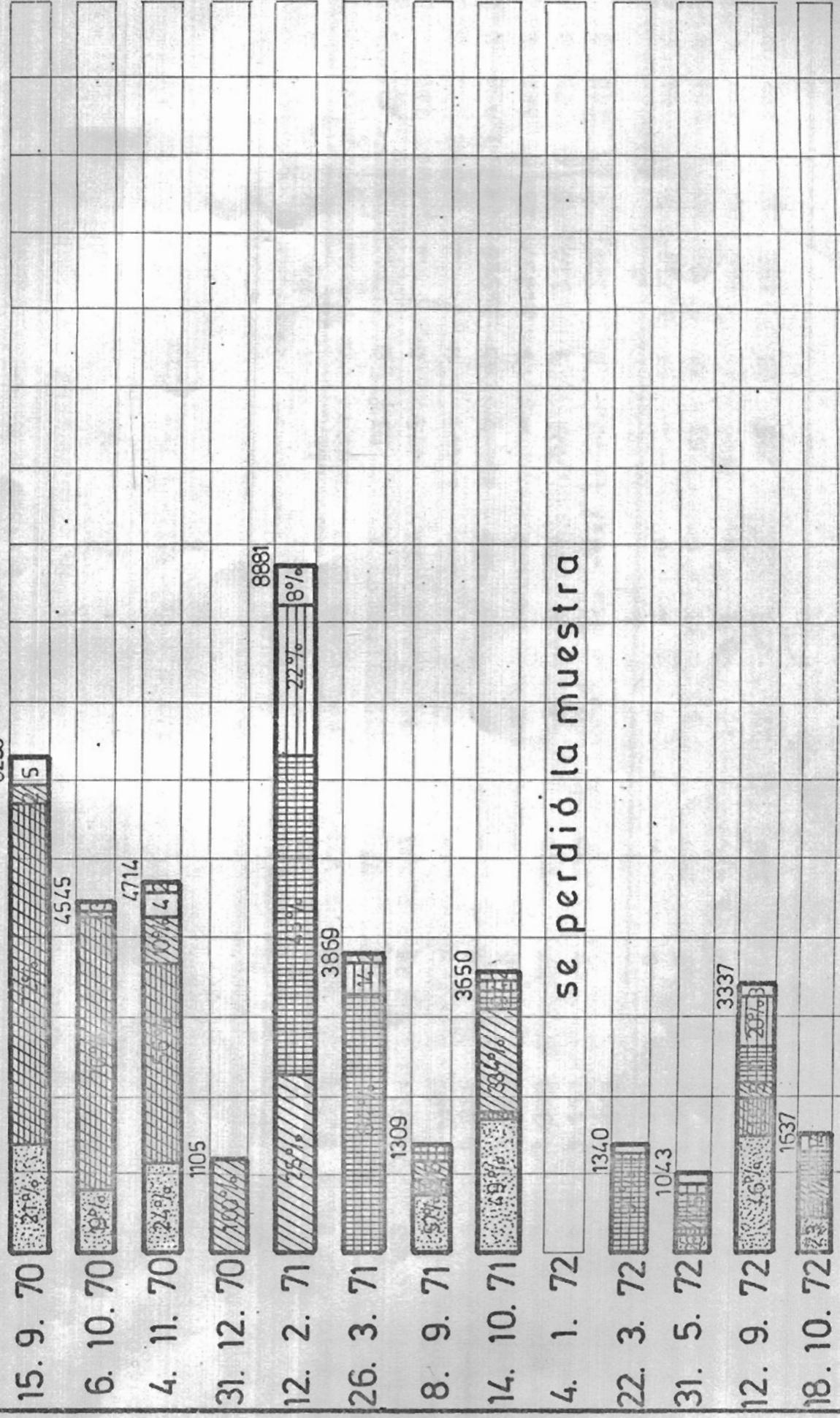
Como se ha observado en los tratamientos que incluyen raigrás esta especie de rápido crecimiento presentó un alto porcentaje en la mezcla durante el período de establecimiento de la pastura.

Respecto al trébol carretilla, en los primeros tres cortes que corresponderían al período primavera 1971, presenta un porcentaje relativamente importante, lo que estaría de acuerdo con su ciclo de crecimiento.

Considerando el primer verano (1970-71) se determinó en el corte 12/2/71 un 45% de Paspalum en la mezcla. Este porcentaje alto que surge del crecimiento entre el 31/12/70 y el 12/2/71 se debe en parte a las condiciones ambientales favorables, en especial lluvias. En el siguiente corte 26/3/71 se produce la desaparición de cebadilla, lo cual parece lógico de acuerdo con el ciclo evolutivo de esta especie, a pesar de haberse visto prolongado debido fundamentalmente a las abundantes precipitaciones citadas anteriormente.

Durante la primavera de 1971 cobran importancia cebadilla y trébol carretilla con porcentajes relati-

16.000
15.000
14.000
13.000
12.000
11.000
10.000
9.000
8.000
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.00



C U A D R O 8

TRATAMIENTO 8 Trébol Carretilla + Raigrás + Cebadilla + Paspalum

FECHA	CORTE	REND./KG.	TR. CARRETILLA	RAIGRAS	CEBADILLA	PASPALUM	MALEZA	O.ESP						
			kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.						
15-9-70	1	6.233	21	1.309	72	4.488	2	125	0	5	311	0	-	
6-10-70	2	4.545	19	864	76	3.454	2	91	0	3	136	0	-	
4-11-70	3	4.714	24	1.131	56	2.640	10	471	0	4	188	2	94	
31-12-70	4	1.105	0	-	0	-	100	1.105	0	0	-	0	-	
12-2-71	5	8.881	0	-	0	-	25	2.220	45	3.996	22	1.953	8	710
26-3-71	6	3.869	0	-	0	-	0	-	84	3.250	14	541	2	77
8-9-71	7	1.309	57	746	13	170	16	209	9	118	5	65	0	-
14-10-71	8	3.650	49	1.788	2,6	95	33,4	1.219	9	328	4	146	2	73
4-1-72	9	2.952												
22-3-72	10	1.340	0	-	0	-	0	-	91	1.219	7	94	1	13
31-5-72	11	1.043	28	292	3	31	6	63	45	469	10	104	8	83
12-9-72	12	3.337	46	1.535	15	501	5	167	11	369	20	667	3	100
18-10-72	13	1.637	23	376	17	278	17	278	28	458	14	229	0	-

vamente pequeños de raigrás y Paspalum. El bajo porcentaje de raigrás pudo originarse a que debido al criterio de cortes seguido, esta especie no tuvo oportunidad de semillar.

En el verano 1971-72 se determinó un alto porcentaje de Paspalum, 91% lo cual está de acuerdo con las características productivas de esta especie (Bennett, 1941, Blaser et al, 1952).

Durante el período invierno-primavera de 1972 Paspalum mantuvo una contribución relativamente alta, teniendo en cuenta que es una especie de ciclo estival. La explicación estaría dada por el hecho de que las condiciones climáticas de este período fueron muy benignas en lo referente a bajas temperaturas.

2. Producción total acumulada

A pesar de que los resultados de producción total acumulada de materia verde no fueron analizados estadísticamente, surgen de ellos tendencias sobre las cuales se efectuarán ciertas consideraciones.

Cuadro 9. Totales de materia verde acumulados durante todo el período de estudio, 15/9/70 a 18/10/72 de cada uno de los tratamientos expresados en Kg. por Há.

CUADRO 9 Kg.M.V./Há.

1. Trébol blanco + Festuca	68.516
2. Trébol blanco + Festuca + Raigrás	77.642
3. Trébol carretilla + Cebadilla	41.253
4. Trébol carretilla + Cebadilla + Raigrás	39.440
5. Trébol blanco + Festuca + Paspalum	75.712
6. Trébol blanco + Festuca + Raigrás + Paspalum	74.061
7. Trébol carretilla + Cebadilla + Paspalum	49.785
8. Trébol carretilla + Cebadilla + Raigrás + Pas.	44.615

Los tratamientos que resultaron superiores (ver cuadro 9 y gráficas 9 y 10) fueron en general los tratamientos 5 y 6, quienes rindieron más que sus equivalentes sin Paspalum. Excepto en el caso del tratamiento 2 que en noviembre de 1972 sobrepasó en crecimiento acumulado a su equivalente con Paspalum. (tratamiento 6). La presencia de esta especie resultó siempre positiva. Probablemente esta alta producción acumulada en este último período, se debió a la alta proporción de malezas o raigrás (probablemente espontáneo) que presentaba el tratamiento 2 el 18/10/72 (ver gráfica 2). No obstante, exceptuando esta última fecha, es notoria

la superioridad de los tratamientos con Paspalum con respecto a sus equivalentes sin Paspalum. Este comportamiento podría estar indicando una ventaja, en lo que a materia verde se refiere, la inclusión de esta especie estival en mezclas de trébol blanco y festuca con y sin raigrás.

A pesar de que en el total de materia verde acumulada por los tratamientos 1 y 2 (trébol blanco y festuca y trébol blanco, festuca y raigrás) hay una diferencia de 10.000 Kg. de materia verde por hectárea a favor del tratamiento 2 (trébol blanco, festuca y raigrás) debe tenerse en cuenta que en los últimos cortes el raigrás y las malezas constituían la mayor proporción de la mezcla; habiendo ejercido un efecto detrimento sobre la festuca. Esta reducción de la gramínea perenne por la inclusión de especies de rápido crecimiento está de acuerdo con De Lucia y Gardner (1966) y Jackobs (1966).

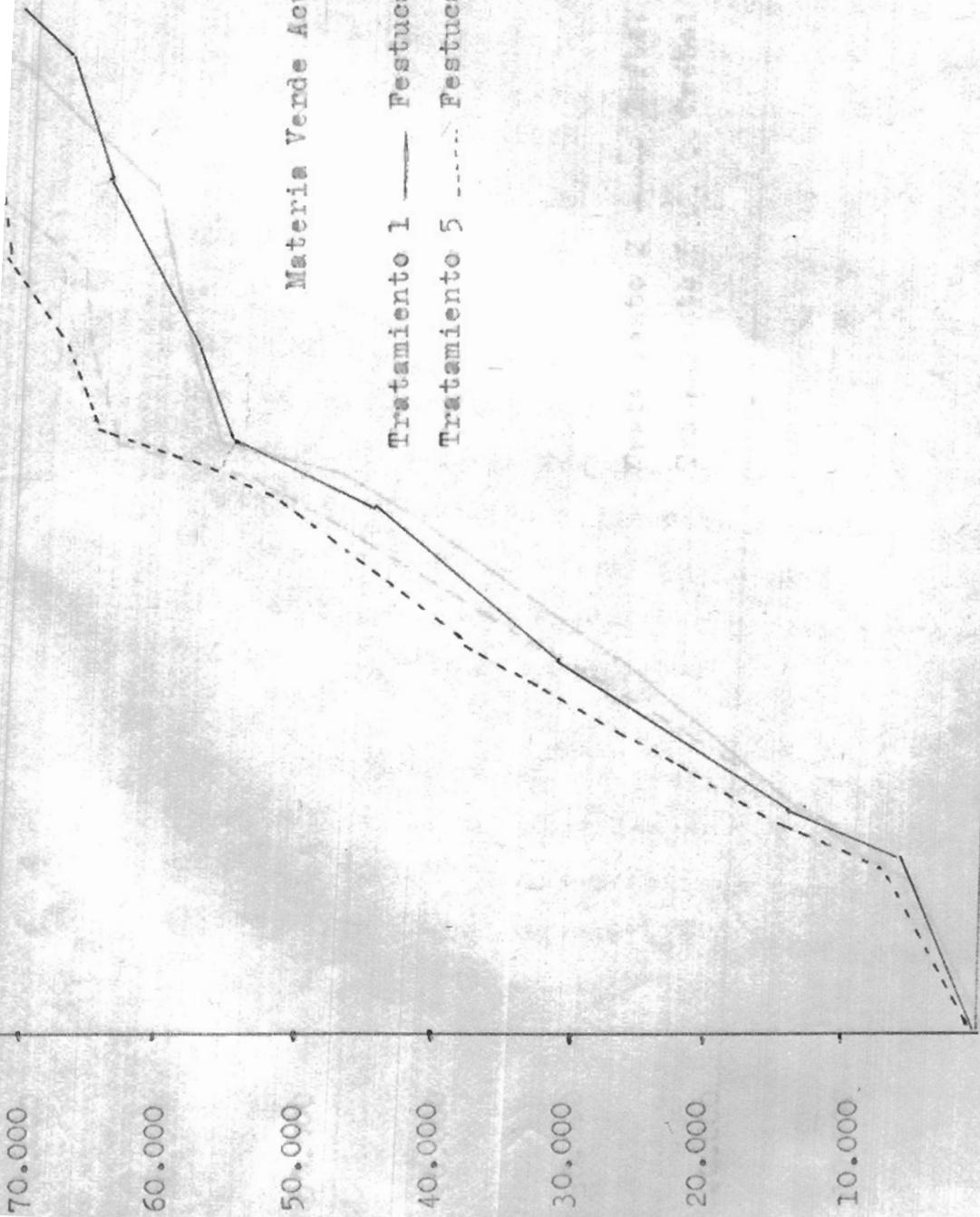
Con respecto a los tratamientos que incluyen trébol carretilla y cebadilla, se observa nuevamente una superioridad de los tratamientos con la inclusión de Paspalum. El tratamiento que rindió más, dentro de los que incluyen la mezcla básica trébol carretilla-

GRAFICA 2

Materia Verde Acumulada KG./Há.

Tratamiento 1 — Festuca + Trébol Blanco

Tratamiento 5 - - - - Festuca + Trébol Blanco + Paspalum



A B C D E F G H I J K

cebadilla fue el tratamiento 7 (trébol carretilla, cebadilla y paspalum) probablemente esta superioridad se debió a la complementación de ciclos productivos que tienen estas tres especies. Este comportamiento está de acuerdo con Millot (1969) quien señala, que la inclusión de Paspalum con especies invernales sería capaz de aprovechar el potencial productivo de los suelos de un modo más eficiente, debido a que los ciclos no se superponen; existiendo por lo tanto un menor grado de competencia.

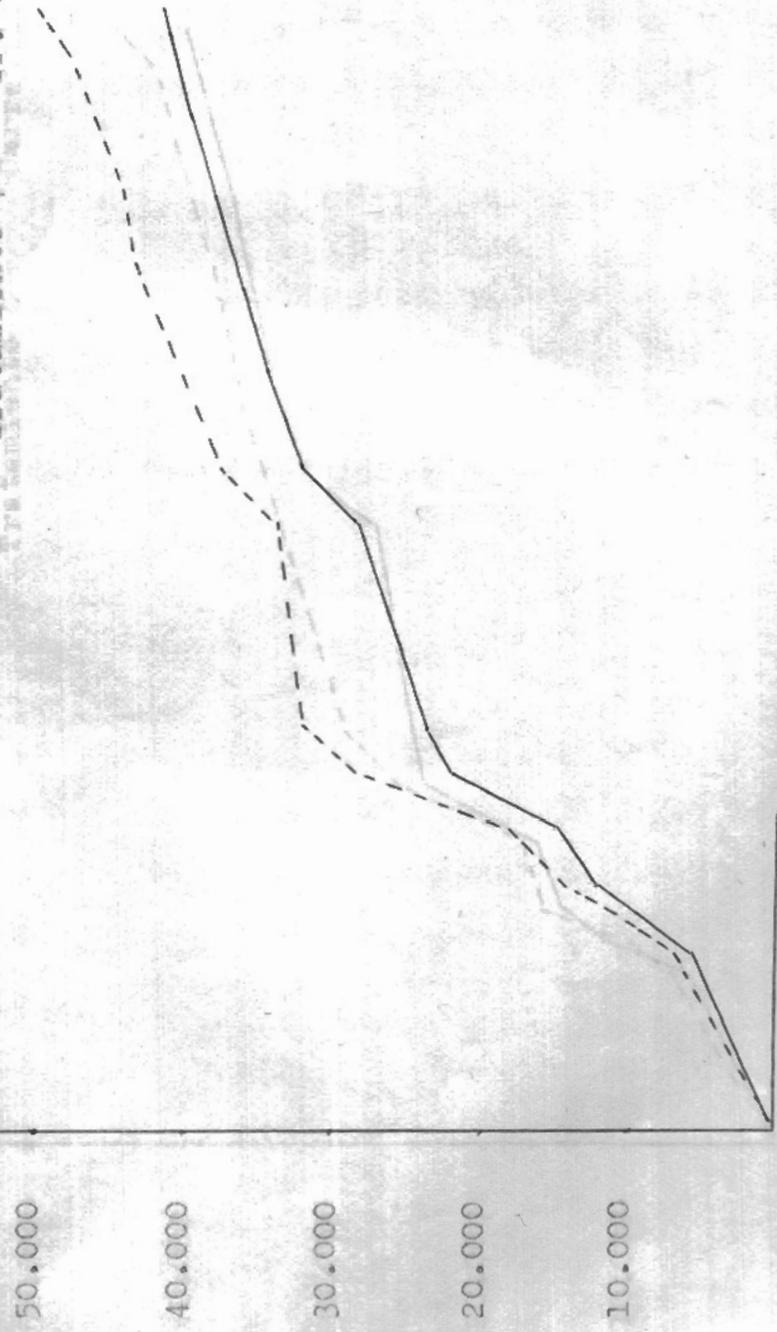
En contraposición en el tratamiento 8 (trébol carretilla, cebadilla, raigrás y Paspalum), según puede observarse en las gráficas 11 y 12, se produciría un probable efecto detrimental del raigrás sobre la producción total de materia verde. Este comportamiento del raigrás se podría deber a probables efectos competitivos entre esta especie y cebadilla que como se puede observar en la gráfica 8, en los últimos cortes, constituye una muy baja proporción del total de materia verde.

Surge también de las gráficas 9, 10, 11 y 12 y del cuadro 9 la superioridad de los tratamientos que contienen trébol blanco y festuca respecto a los que formados por trébol carretilla y cebadilla. Esta su-

GRAFICA 11

GRANJA 12

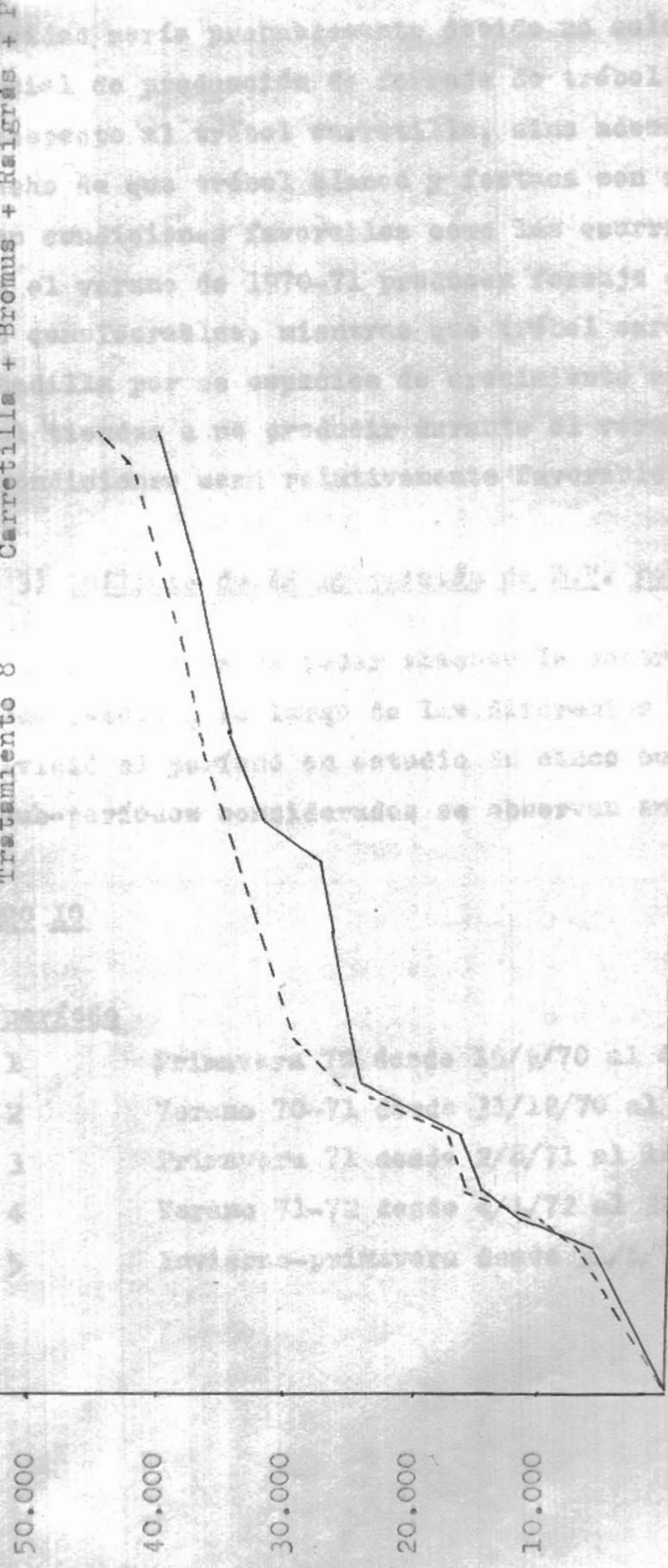
Tratamiento 3 Tr. Carretilla + Bromus
Tratamiento 7 Tr. Carretilla + Bromus + Paspalum



M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D

GRAFICA 12

Tratamiento 4 Carretilla + Bromus + Raigrás
 Tratamiento 8 Carretilla + Bromus + Raigrás + Paspalum



M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D

perioridad sería probablemente debido no solo al mayor potencial de producción de forraje de trébol blanco con respecto al trébol carretilla, sino además, por el hecho de que trébol blanco y festuca son especies que en condiciones favorables como las ocurridas durante el verano de 1970-71 producen forraje en cantidades considerables; mientras que trébol carretilla y cebadilla por se especies de crecimiento anual invernal tienden a no producir durante el verano aunque las condiciones sean relativamente favorables.

3) Análisis de la producción de M.V. por estación.

A los efectos de poder obtener la contribución de cada mezcla a lo largo de las diferentes estaciones, se dividió el período en estudio en cinco sub-períodos. Los sub-períodos considerados se observan en el cuadro 10.

CUADRO 10

Sub-período

- | | |
|---|--|
| 1 | Primavera 70 desde 15/9/70 al 4/11/70 |
| 2 | Verano 70-71 desde 31/12/70 al 26/3/71 |
| 3 | Primavera 71 desde 2/8/71 al 14/10/71 |
| 4 | Verano 71-72 desde 4/1/72 al 22/3/72 |
| 5 | Invierno-primavera desde 31/5/72 al 18/10/72 |

Sub-período 1

El análisis de variancia (ver cuadro 11) correspondiente al sub-período 1, (primavera 1970) indica que no hubo diferencia significativa entre tratamientos, ni hubo diferencia significativa debido a la inclusión de Paspalum en las mezclas. Este último resultado es lógico debido a que Paspalum por ser una especie de ciclo estival no podía el primer año de siembra hacer una contribución importante antes del verano. En este sentido, en las gráficas 5, 6, 7 y 8 se observa que Paspalum no aparece integrando la composición botánica de las mezclas, en los cortes realizados en la primavera de 1970 hasta el 4/11/70.

CUADRO 11 Sub-período considerado 15/9/70 al 4/11/70

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F.C.	
Bloques	2	10.381.912,33	5.190.956,16	0.54	n.s.
Tratamientos	7	35.924.305,33	5.132.043,61	0.54	n.s.
Paspalum	1	18.155.161,50	18.155.161,50	1.91	n.s.
Mezclas	3	14.617.899,40	4.872.633,13	0.51	n.s.
Paspalum x mezclas	3	3.151.244,50	1.050.414,83	0.11	n.s.
Error	14	132.747.223,66	9.481.944,53		
Total	23	179.053.441,33			

Coeficiente de variación 22,23

n.s. = No significativa.

Con respecto a la citada ausencia de diferencia significativa en los rendimientos durante el sub-período 1, entre los distintos tratamientos, cabe aclarar que si bien las mezclas con raigrás no rindieron durante este sub-período cantidades de forraje mayores que las correspondientes sin raigrás; aquellas alcanzaron la altura de corte un mes antes que esta, como se puede observar en las fechas de corte de las gráficas 2, 4, 6 y 8. Es decir que las mezclas con raigrás manifestaron una tendencia a una producción más temprana (invernal) que las correspondientes mezclas sin raigrás. Este comportamiento coincide con las características del ciclo productivo de raigrás. (albuquerque, 1962) Anónimo, 1971).

Sub-período 2

En el cuadro 12 se observa que para el sub-período 2 (verano 1970-71) hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos y, entre las mezclas con y sin Paspalum, resultando no significativa la interacción Paspalum por mezcla. En este sub-período, aparece por primera vez Paspalum formando parte del tapiz y como se puede ver en las gráficas 6, 7 y 8 haciendo un aporte importante a los rendimientos. En efecto, los tratamientos con Paspalum rindieron más que los tratamientos sin

CUADRO 12 Sub-período considerado 31/12/70 al 26/3/71

Fuente de variación	G.L.	Suma cuadrados	Cuadrados medios	F.C.	
Bloques	2	8.337.301,33	4.168.650,66	0.63	n.s.
Tratamientos	7	359.167.664,62	51.309.666,37	7.82	***
Paspalum	1	151.548.978,4	151.548.978,4	23.12	***
Mezclas	3	196.154.687,10	65.384.895,7	9.97	***
Paspalum x mezclas	3	11.463.999,10	3.821.333,03	0.58	n.s.
Error	14	91.745.872,00	6.553.276,56		
Total	23	459.250.837,95			

	M.1	M.2	M.3	M.4	Promedio
Sin Pas.	17.568	14.645	10.760	9.389	13.090 _b
Con Pas.	21.118	19.317	18.054	13.975	18.116 _a
Promedio	19.347	16.981	14.407	11.682	
	M.1	M.2	M.3	M.4	P= 0,05
	19.343 _a	16.981 _{ab}	14.403 _{bc}	11.682 _c	

Nota:M₁ = Mezcla básica 1 = Trébol blanco + FestucaM₂ = Mezcla básica 2 = Trébol blanco + Festuca + Raigrás.M₃ = Mezcla básica 3 = Trébol carretilla + CebadillaM₄ = Mezcla básica 4 = Trébol carretilla + Cebadilla + Raigrás.

Sin Pas. = sin Paspalum dilatatum

Con Pas. = con Paspalum dilatatum

Paspalum. A pesar de que la interacción mezcla por Paspalum no resultó significativa la composición botánica (gráficas citadas) muestra que la contribución del Paspalum fue muy importante en el caso de las mezclas 7 y 8 (trébol carretilla - cebadilla - Paspalum; Trébol carretilla- cebadilla-raigrás - Paspalum), no siendo tan importante en la mezcla 6 (Trébol blanco-festuca - raigrás-Paspalum) y prácticamente nula en la mezcla 5 (Trébol blanco - festuca-Paspalum) como lo indican los porcentajes de las correspondientes gráficas. La casi ausencia de Paspalum en las mezclas 5 y 6 podría deberse, al gran desarrollo de trébol blanco y festuca durante el verano, debido a las condiciones climáticas favorables (ver gráfica 13). El desarrollo vigoroso de estas especies hizo que las mismas compitieran con Paspalum, impidiendo un buen establecimiento de la especie. En cambio las mezclas con trébol carretilla y cebadilla permitieron un mayor establecimiento, por ser especies de ciclo más definido invierno-primaveral. La superioridad de de los tratamientos que incluyen trébol blanco y festuca se explica como se vio anteriormente, a las condiciones benignas del verano 1970-71, que debido a las altas precipitaciones registradas durante esta estación hicieron posible un gran desarrollo de trébol blanco y festuca durante el verano.

Considerando los tratamientos con raigrás se aprecia la superioridad de aquellas que incluyen la mezcla trébol blanco-festuca respecto a los que incluyen trébol carretilla y cebadilla. Probablemente ello se deba a que las tres especies incluídas trébol carretilla, cebadilla y raigrás son de ciclo invierno-primaveral definido, produciendo menor cantidad de forraje durante este sub-período.

Sub-período 3

Este sub-período comprende la primavera de 1971 y los resultados del análisis de variancia se ven en el cuadro 13. En este análisis resultaron significativas las diferencias entre tratamientos y entre mezclas así como la interacción entre Paspalum y las mezclas; pero no se registraron diferencias significativas entre tratamientos con y sin Paspalum. Este último comportamiento puede considerarse lógico si se tiene en cuenta que durante la primavera, no solo el Paspalum no realiza sus mayores aportes por ser una especie de ciclo estival, sino también por el efecto competitivo de las demás especies integrantes de las mezclas, todas ellas de gran crecimiento primaveral, como se puede observar en la composición botánica de los cortes que comprenden este sub-período.

CUADRO 13 Sub-período considerado 21/8/71 al 14/10/71

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F.C.
Bloques	2	6.960.771,00	3.480.385,50	1,80 n.s.
Tratamientos	7	3.277.031.323,95	468.147.331,99	242,76 X X
Paspalum	1	442.545	442.545	0,22 n.s.
Mezcla	3	32.255.481,55	1.075.182.718,33	557,54 X X
Paspalum x Mezcla	3	5.104.623	17.013.541	8,82 X X
Error	14	26.998.003,66	1.928,428,83	
Total	23	3.310.990.098,62		

X X D.S. 0.01 n.s. no significativo

Debido a que la interacción Paspalum por mezcla resultó significativa no se pudo realizar la comparación entre las medias de cada mezcla, por lo que se comparan los valores dentro de cada tratamiento, con y sin Paspalum.

Entre los tratamientos 1, 2, 3 y 4 con y sin Paspalum, se puede observar que resulta significativamente superior los que incluyen la mezcla trébol blanco-festuca respecto a los que tiene la mezcla trébol carretilla-cebadilla. Este comportamiento puede deberse al alto potencial productivo de la mezcla trébol blanco-festuca, en condiciones

favorables, ocurridas durante el período de máxima producción de estas especies. Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Gardner et al (1966).

	M.4	M.3	M.1	M.2
Sin Pas.	6.780 a	9.158 a	27.277 b	29.333 b
Con Pas.	4.879 a	4.960 a	29.518 b	32.104 c

P.0.05

No hubo diferencia significativa entre los tratamientos con y sin raigrás, debido probablemente a que esta especie no tuvo oportunidad de semillar y a los cortes efectuados el año precedente. Si se observa la composición botánica de los tratamientos 2 y 4 se ve que el porcentaje de raigrás es muy bajo, teniendo en cuenta que durante la primavera esta especie produce grandes cantidades de forraje (Albuquerque, 1962 y Anónimo, 1971). Otra posible explicación a este comportamiento podría ser el crecimiento vigoroso de trébol blanco (especie agresiva); que compitió favorablemente sobre el raigrás.

Sub-período 4

Durante este período que comprende los cortes del 4/1/72 al 22/3/72 (verano de 1971-72), los tratamientos que incluyen las mezclas trébol carretilla - cebadilla y trébol carretilla-cebadilla-raigrás no difirieron entre sí, pero fueron superiores a los tratamientos que incluyen las mezclas trébol blanco-festuca y trébol blanco-festuca-raigrás, si bien estas dos últimas tampoco difirieron entre sí. (Cuadro 14)

Esta superioridad de los tratamientos que incluyen trébol carretilla y cebadilla, se explica por la desaparición del ensayo del trébol blanco (gráficas 1, 2, 5 y 6) debido a la sequía ocurrida durante este período, como se puede observar en la gráfica 13.

CUADRO 14 Sub-período considerado del 4/1/72 al 22/3/72

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F.C.	
Bloques	2	1.689.338,08	844.669,04	0,86	n.s.
Tratamientos	7	58.811.427,83	8.401.632,54	8.63	X X
Paspalum	1	27.021.548,17	27.021.548,17	27.76	X X
Mezclas	3	30.633.369,50	10.211.123,16	10.49	X X
Pasp. X Mezclas	3	1.156.510,17	385.503,39	0,39	n.s.
Error	14	1.362.530,91	973.235,85		
Total	23	74.126.067,83			

n.s. = No significativa

X = D.S. 0.05%

X X = D.S. 0.01%

Como en este caso la interacción Paspalum x mezclas resultó no significativa, se puede comparar los promedios de cada mezcla.

	M.1	M.2	M.3	M.4	Promedio
Sin P.	714	381	2.571	2.333	1.499 b
Con P.	2.807	1.997	5.391	4.292	3.621 a
Promedio	1.770 b	1.189 b	3.891 a	3.312 a	

P= 0,05.

La ausencia de diferencia significativa entre los tratamientos con y sin raigrás, se debe fundamentalmente a que esta especie durante el verano no se encuentra formando parte de la pastura, por ser una especie anual-invernal.

Hubo diferencia altamente significativa a favor de los tratamientos con Paspalum, lo que estaría de acuerdo con el ciclo de esta especie; de producir forraje durante el período estival (Bennett, 1941; Lovvorn, 1944 y Willot, 1969).

Sub-período 5

En el cuadro 15 se presentan los resultados del análisis de variancia de los rendimientos de materia verde; durante el período comprendido entre el corte 31/5/72 al 18/10/72 (invierno-primavera). De dicho cuadro no surgen diferencias significativas en ninguno de los aspectos considerados.

pero se obtuvo una considerable producción durante

CUADRO 15 Sub-período considerado 31/5/72 al 18/10/72

Fuente de variación	G.L.	Suma Cuadrados	Cuadrados medios	F.C.
Bloques	2	1.825.107,25	912.553,62	0.04 n.s.
Tratamiento	7	43.467.477,33	6.209.639,61	0.31 n.s.
Paspalum	1	1.500.000	1.500.000	0.07 n.s.
Mezclas	3	36.573.729,00	12.191.243,00	0.61 n.s.
Pasp. x Mezclas	3	5.393.748,30	1.797.916,10	0.09 n.s.
Error	14	278.303.335,45	19.878.809,67	
Total	23	323.595.920,00		

n.s. = No significativa

Probablemente este resultado puede deberse a que durante el período considerado, se produjo una alteración en el ensayo debido fundamentalmente a la desaparición de especies, en especial trébol blanco debido a la sequía ocurrida durante el verano 1971-72. Este efecto se manifestó en el tratamiento 1 donde debido a la desaparición de trébol blanco se produjo una in-

vasión de malezas que alcanzó un porcentaje del 70%. En otros tratamientos se produjo un aumento en el porcentaje de otras especies.

Otra posible causa de la falta de diferencias entre los distintos tratamientos podría ser debida a que el invierno de 1972 se presentó muy benigno en lo referente a bajas temperaturas, y por consiguiente Paspalum aportó una considerable producción durante el invierno, en los tratamientos 5, 6, 7 y 8.

1) Paspalum mon... ..

es muy prolongada, resistente a la sequía y a las altas temperaturas así como posee una alta habilidad para competir con otras especies, especialmente de ciclo invernal.

4) El egreso de nutrientes a las masas, podría perjudicar la producción total, por competencia con las otras especies de lento desarrollo. Si bien hay que tener en cuenta que en presencia aumenta la producción de forraje durante el período de establecimiento de la pastura, esto beneficia al animal al disminuir el deterioro de las especies perennes secundarias.

V. CONCLUSIONES

1) En todos los casos, el agregado de Paspalum en las mezclas ha resultado favorable, no compitiendo con las otras especies sembradas durante el período invernal y mejorando la producción estacional durante primavera-verano-otoño.

2) La inclusión de Paspalum produjo un aumento en la producción total de materia verde en todas las mezclas consideradas, durante el lapso que abarcó este ensayo.

3) Paspalum mostró ser una gramínea con crecimiento activo prolongado, resistente a la sequía y a las altas temperaturas así como posee una alta habilidad para combinarse con otras especies, especialmente de ciclo invernal.

4) El agregado de raigrás a las mezclas, podría perjudicar la producción total, por competencia con las otras especies de lento desarrollo. Si bien hay que tener en cuenta que su presencia aumenta la producción de forraje durante el período de establecimiento de la pastura, este beneficio se realiza en detrimento de las especies perennes sembradas.

5) Bromus, ha tenido en general, un buen comportamiento y llama la atención su alta productividad en mezcla con trébol carretilla y Paspalum, especies estas que resultan muy comunes en la zona.

6) La mezcla de trébol blanco-festuca ha demostrado tener un gran potencial productivo, sobre todo en años con condiciones climáticas favorables para su desarrollo, si bien presenta el inconveniente de que las sequías estivales pueden producir la desaparición del trébol blanco del tapiz. Este inconveniente podría subsanarse sembrando trébol blanco luego de un período de sequía o mediante prácticas de manejo de la pradera que permitan una buena semillazón de esta especie.

.....-157-76.

BRADY, G.W. (1941) Pastures in Dixonsburg, Mississippi. Mississippi State College Agric. Exp. Station Bulletin 156.

BRADY, G.W., GARDINER, W.H., and TAYLOR, T.H. 1952. Ecological and physiological factors in compounding forage and mixtures. Advances in Agronomy 4: 179-213.

VI. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANONIMO (1971) Praderas invernales. Repartido
Cátedra de Forrajes. Facultad
de Agronomía.
- CARLONIA, E. (1971)
- ALBURQUERQUE, H.E. (1962) Producción de forraje en in-
vierno con especies animales. Te-
sis Cátedra de Forrajes, Facultad
de Agronomía, Montevideo (no pu-
blicado).
- SCOPPEL, J.F. and Johnston, J.A. (1962) Nutrient
requirements for the growth
of tropical
OF TROPICAL
AND SUBTROPICAL
PASTURES
- ANDREW, W.D. and Neal-Smith, C.A. (1956) The effect of
associate perennial grasse on a
simple pasture mixture of Phalaris
and Subterranean clover. Aust.
J. Agric. Res. 7:367-76.
- BERNARDI, R. y Gardner, R.
- BENNETT, H.W. (1941) Pastures in Mississippi. Mississi-
pi State College Agric. Exp. Sta-
tion Bulletin 356.
- BRIDGES, G.A. (1961)
- BLASER, R.E. Skrdla, W.H., and Taylor, T.H. 1952. Ecolo-
gical and physiological factors in
compounding forage and mixtures.
Advances in Agronomy 4: 179-219.
- BRIDGES, G.A. (1971)

CASTRO, O. Escuder, J. (1972) (en prensa). Comportamiento agronómico de nuevas especies forrajeras. Boletín Técnico E.E.M.A.C. Vol. 7 N° 1.

CARAMBULA, M (1971) Consideraciones sobre mezclas forrajeras. Repartido Cátedra de Forrajeras. Facultad de Agronomía Uruguay.

COOPER, J.P. and Tainton, N.M. (1968) Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. Herb. Abs. 38 (3): 167-76.

DE LUCIA, R. y Gardner, A.L. (1966) Praderas con raigrás perenne. "La Estanzuela" Uruguay Centro de Investigación Agrícola "Alberto Boerger". Investigación Agrícola N° 2.

DONNARD C.M. (1963) Competition among crop and pasture plants. Advances in Agronomy 15: 1-118.

GARCIA, J.A. (1971) Influencia de factores ambientales sobre el rendimiento y calidad de semilla en tres biotipos de Pasp-

lum dilatatum Poir. Tesis Facultad de Agronomía. Montevideo. (no publicada).

GARDNER, A.L. Albuquerque, H.E. Zappe, A.H. (1966) ¿Trébol blanco, subterráneo o lotus? La Estanzuela. Investigación Agrícola Otoño 1966.

GARDNER, A.L., Albuquerque, H.E. y De Lucia, G.R. (1968) Producción de forraje en raigrás anual y cereales de invierno en La Estanzuela. La Estanzuela. Centro de Investigación Agrícola "Alberto Boerger" Bol. Técnico N° 9.

GRAHAM, N. Mc. (1964) Utilization by fattening sheep of energy and nitrogen in fresh herbage in hay made from it. Aust. J. Agric. Res. 15 N° 6:974-81.

HART, R.H. and Benton, G.W. (1966) Postrate vs. Common Dallisgrass under diferent clipping frecuencies and fertility levels. Agron. J. 58 (5):521-22.

- JACKOBS, J.A. (1963) A measurement of the contribution of ten species to pasture mixtures. Agron. J. 55: 127-131.
- (1966) The role of short-lived (species in seeding mixtures for grasslands). 9th. Inter Grasse Cong. 413-16
- (1967) One hundred forage seeding mixtures. Agron. J. 59 (5):435-38.
- JONES, R.I. (1967) Comparative effects of differential defoliation of grass plants in pure and mixed stands Herb. Abs. 38(2):98
- MS. CROSS, I.E. and
- KNIGHT, W.E. (1955) The influence of photoperiod and temperature on growth flowering on seed productions of Dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir) Agron. J. 47:555.
- WILSON, J.C. (1969)
- LANGER, R.M.H. (1970) Growth of prairie grass (*Bromus unioloides* H.B.K.) in different temperatures and light intensities. 11th. Inter Grassland. Congr: 502-06.

- LOVVORN, R.L. (1944) The effects of fertilization, species competition and cutting treatments on the behaviour of Dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir) and Carpetgrass (*Axonopus affinis* Chase. J. Ame. Soc, Agro. 36: 590-600.
- (1945) The effect of defoliation soil fertility temperature and length of day on the growth of some perennial grasses. J.Ame Soc. Agronom. 37: 570-581.
- MC. CLOUD, D.E. and Mott, G.O. (1953) Influence of associate upon the forrage yield of legume-grass mixture. Agron J. 45: 61-65.
- MILLOT, J.C. (1969) Mejoramiento de gramíneas forrajeras. La Estanzuela. Uruguay. Centro de Investigación Agrícola "Alberto Boerger" Miscelánea N° 7 101-110.
- MITCHELL, K.J. (1955) Growth of pasture species Perennial Ryegrass, Cocksfoot and *Paspalum* N.Z.J. Sci. Tech. 37 A: 8-26.
- (1956) Growth of pasture species moler controlled environment. Growth at various levels of constant temperature N.Z.J. Sci. Tech 38 A: 203-16

- PEARSON HUGHES and Davis (1951) The development of swards sown with simple mixture at different rate of seeding under varying systems of managements and manuring. *J. Brit. grass. soc.* 6:167-77
- RHODES, I (1970) Competition between herbage grasses. *Herb. Abs.* 40 (2): 116-21
- ROARK, D.B. Lusk, J.W., Miles, J.T., Cousert, W.C. and Waters, R.E. (1953). Pastures of three years grazing trials. Mississippi State College Agricultural Experiment Station Bulletin 507.
- SHAW, N.H., Elich, T.W., Haydock, K.P. and Waite, R.B. (1965) A comparison of seventeen introductions of *Paspalum* species and naturalized *Paspalum dilatatum* under cutting at Samford southeastern Queensland. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb* 5 N° 7 423-32
- ROSENGURT, B. (1943) Estudios sobre praderas naturales. Tercera contribución del Uruguay. Barreiro y Ramos S.A. Montevideo 157

- (1946) Estudios sobre pradera naturales del Uruguay 5a. Contribución Imprenta Rosgal:315.
- (1970) Gramíneas Uruguayas. Montevideo. Universidad de la República. Dpto. de publicaciones:480.
- WAGNER, R.B. (1952) Yield and botanical composition of four grass-legume mixtures under differential cutting. United States Department of Agriculture. Washington Bulletin N° 1063.
- WALKER, M.H. (1970) Species selection in: Pastures improvement in Austria. Murray Sydney Cap. 3: 41-58
- WOLF, D.D. and Smith, D. (1964) Yield and persistence of several legume grass mixtures as affected by cutting frequency and nitrogen fertilization. Agron. J. 56: 130-33.

GRAFICA 13

Promedios de lluvias mensuales para el Uruguay desde el año 1914 a 1962, (línea punteada). También se presentan datos 1970/72 de la estación Yapeyú en el departamento de Río Negro. (línea llena).

