

T E S I S F I N A L

"ESTUDIO COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO

AGRONOMICO DE LEGUMINOSAS INTRODUCIDAS

EN EL TAPIZ NATURAL MEDIANTE SEMBRADORA

A ZAPATAS"

I)- INTRODUCCION.-

II)- MATERIALES Y METODOS.-

III)- RESULTADOS.-

IV)- CONSIDERACIONES GENERALES/

I)- INTRODUCCION

El área basáltica comprende aproximadamente 3,5 millones de Hás lo que corresponde al 21% del territorio nacional, siendo una región esencialmente ganadera.

El material madre basalto genera un complejo mosaico de suelos asociados, caracterizados por ser superficiales y muy superficiales, a- / barcando éstos el 70% del total del área correspondiendo el resto a suelos moderadamente profundos y profundos (CIDE 1963).

Los suelos superficiales y muy superficiales ocupan las partes / altas y dentro de ellos podemos mencionar dos grupos diferentes que se caracterizan como:

a)-suelos muy superficiales, pardos, rojizos oscuros, Franco gra villosos o pedregosos.-Son suelos con déficit extremos de humedad, mo deradamente ácidos y su PN fluctúa entre 5 - 6 y con un contenido 7 de materia orgánica elevado, comprendido entre 6 y 8%. Tienen un nivel muy bajo de fósforo y gran absorción de fósforo con potasio aprovechable, aunque con mayor contenido de potasio intercam biable que en el otro tipo de suelo.-En general soportan una vegeta ción de pastos muy rala durante el año, son escasos los tréboles /// y se encuentran en las lomas convexas o planas con alguna pendiente. (Estanzuela 1969).-

b)-Suelos superficiales y muy superficiales, de color negro, / Franco arcillo limosos.-También son suelos de baja capacidad para re tener la humedad, ligeramente ácidos, con nivel relativamente alto de / materia orgánica, siendo muy bajo el contenido de fósforo y con gran / absorción del mismo y contenido de potasio algo bajo (Estanzuela 1969)

Estos suelos presentan un tapiz vegetal de escasa densidad en el que predominan netamente las gramíneas, que en su mayoría son conside radas como de bajo valor forrajero.-

La producción anual de forraje es baja, presentando una distribu ción estacional muy marcada con pronunciados déficit en invierno y / verano.-Por lo tanto es evidente que el aumento de la producción de / forraje de estos suelos y una mejor distribución estacional de la mis ma constituyen los objetivos primordiales en cualquier tipo de mejo- / ras a realizar.-Todos estos factores sumados a los problemas de reco- / cida y pedregosidad característicos de estos suelos determinan el po tencial productivo de la región en cuanto a la disponibilidad de fe- / rraje para su utilización por el ganado.-

Los suelos profundos de esta zona se encuentran en las laderas y valles, aunque pueden presentarse áreas relativamente extensas en pla nicias altas.-En esta última posición los suelos varían entre algo pe sados y muy pesados, tienen drenaje pobre y excesivamente húmedos en / invierno pero producen un gran volumen de forraje.-Si tienen buen dre naje superficial son suelos cultivables (CIDE 1963).-

Es evidente que la inclusión de una leguminosa podría mejorar la producción de forraje y las condiciones de fertilidad del suelo, pero

hasta ahora ha presentado serios problemas en campos no arables // donde por lo general han fracasado los diversos sistemas de mejora-
 miento.-En términos generales podemos decir que la composición botánica de las pasturas naturales desarrolladas sobre suelos muy superficiales y superficiales indica que los primeros presentan menor cobertura y gramíneas, mayor cobertura de malezas y mayor proporción de suelo descubierto que los campos naturales sobre suelos superficiales, siendo el % de leguminosas nativas muy bajo en ambos casos.-

Puesto que las gramíneas constituyen el principal componente // del tapiz de los campos naturales, existe una relación inversamente proporcional entre el área cubierta por las gramíneas y el porcentaje de suelo descubierto en las pasturas naturales de la región.-

En la pastura natural sobre suelo muy superficial predominan // los géneros *Schyzachyrium*, *Aristida* y *Piptochaetium* y los géneros de gramíneas de crecimiento estival son prácticamente inexistentes.-// En cambio en los suelos superficiales que presentan mejores condiciones de humedad, la contribución relativa de las gramíneas de crecimiento estival es mayor, especialmente los géneros *Chloris*, *Paspalum* y *Betrichles* (H. Alburquerque 1972).-

Podemos decir entonces que la mayor productividad de forraje de las pasturas naturales sobre suelos superficiales, con respecto a // las pasturas sobre suelos muy superficiales está relacionada con la mayor profundidad y mejores condiciones de humedad de los primeros // lo que redundó en una mayor densidad de gramíneas en el tapiz.-

II)- M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

El experimento se llevó a cabo en dos localidades:

CARUMBE (Km.148 de la Ruta 31, establecimiento de campo del Sr.El-bio Castrillón).-

TANGARUPA (Km.54 de la Ruta 31, estancia "Cerral de Piedras" del // Sr.Carlos Secce García).-

Ambas localidades en el departamento de Salto.-En los ensayos efectuados en estas dos localidades se busca detectar diferencias en la respuesta a la inclusión de leguminosas debido a:

1)-Diferencias en el tener de fósforo en las dos localidades.- El porcentaje de fósforo en los suelos de Carumbé es mayor que en los suelos de Tangarupá.-

2)-Que fueron zonas climáticamente diferentes y por lo tanto/ el régimen de lluvias de uno y otro lugar no sea el mismo.-

3)-Que de acuerdo a la información disponible, el área basáltica presenta dos zonas geomórfológicas principales que se dividen / según una línea que une Bella Unión y Paso de los Toros.-Habiéndose efectuado el relevamiento geológico y edafológico a nivel de reconocimiento de la transección Salto-Tranqueras, se ha determinado / que el derrame de lava en el extremo occidental se lleva a cabo en / 26 celadas.-Esta sucesión de derrames están precedidos y seguidos // por esfuerzos tectónicos que se reflejan en un número determinado / de fallas.-Estas dividen netamente el área basáltica de la transición Salto-Tranqueras en dos zonas de estructura geológica diferente que se manifiesta en superficie por distinta topografía y profundidad de suelos.-

El bloque del W (occidental), que va desde Salto hasta los Arroyos Arerunguá y las Cañas,-tiene una potencia de basalto de alrededor de 900 metros y ha sufrido y está sufriendo un proceso de hundimiento.-Este fenómeno que se produce en gran escala condiciona que la meteorización sea más intensa que la erosión en esta zona, lo que ha permitido el desarrollo de suelos profundos y moderadamente profundos que predominan netamente sobre los superficiales y muy superficiales.-

El bloque oriental presenta una potencia de basalto gradualmente menor hacia el Este, hasta hacerse cero en el contacto con las areniscas de Tacuarembó (J.Bossi, Heide, Ledesma, Albanelli, M/T.D. de Nale rio-1967-69).-Como el movimiento de este bloque, para la restauración del equilibrio isostático, es ascendente, entonces el relieve se rejuvenece constantemente y los procesos erosivos predominan sobre la // meteorización lo que provoca en las zonas altas sólo la formación de suelos muy superficiales.-Esta zona entonces se caracteriza por una/ topografía fuerte con presencia dominante de suelos superficiales y/ muy superficiales.-

El ensayo fue instalado en el año 1970, realizándose diferentes observaciones en ese año y en los dos siguientes (1971-1972). Se utilizó un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. En este trabajo se analizan y discuten los datos correspondientes al año 1972 relativos a rendimiento en materia verde y materia seca/kg. en cortes realizados el 6 de diciembre de 1972. Cada especie fue sembrada en parcelas de 15 metros de largo por 2,10 de ancho, cubriendo una secuencia de suelos cuya profundidad varía de 15 a 50 centímetros. Las determinaciones fueron efectuadas en las siguientes profundidades:

17,5 cm. $\pm$ 2,5 cm. (P_1)

25 cm. $\pm$ 5 cm. (P_2)

35 cm. $\pm$ 5 cm. (P_3)

45 cm. $\pm$ 5 cm. (P_4)

El rendimiento en materia verde y seca se determinó en base al corte de cinco cuadrados de 25 cm. de lado sorteados al azar de cada parcela. Las especies y variedades fueron introducidas en el tapiz natural mediante sembradora a zapatas, habiéndose realizado la fertilización al año de instalación del ensayo en forma uniforme y aplicado en el surco de la zapata, con una máquina tipo PLANET (adaptada a la aplicación del fertilizante) por razones prácticas.

La fertilización se hizo, con una mezcla de 200 unidades/Há. de P_2O_5 (fósforo bicálcico, 40% P_2O_5) y 80 unidades/Há. de K_2O (cloruro de potasio, 60% K_2O). El ensayo se refertilizó en mayo de 1971, a excepción de las parcelas testigos, con 120 unidades de P_2O_5 (superfósforo triple) en cobertura. La utilización de altas dosis de fósforo y potasio responde a que la deficiencia de estos elementos pudiere limitar la potencialidad de las plántulas: no hay que olvidar que el objetivo es lograr una óptima población de plántulas que sea capaz de asegurar una buena implantación y luego reimplantaciones naturales aceptables en años siguientes lo que redundará en mayores rendimientos de materia seca/Há.

Se sembraron las siguientes especies, inoculadas con cepas específicas comerciales:

1)-Lotus Corniculatus	12 Kg/Há.
2)-Medicago Polymorpha var. Confinis	8 Kg/Há.
3)-Medicago Polymorpha var. Denticulata	8 Kg/Há.
4)-Medicago Tribuloide var. 173	10 Kg/Há.
5)-Trifolium Pratense	8 Kg/Há.
6)-Trifolium repens Bayucú	2 Kg/Há.

- | | |
|---|-----------|
| 7)- <i>Trifolium subterraneum</i> var. <i>Bacchus marsh</i> | 10 Kg/há. |
| 8)- <i>Trifolium subterraneum</i> var. <i>Marrar</i> | 10 Kg/há. |
| 9)- <i>Trifolium subterraneum</i> var. <i>Mount Barker</i> | 10 Kg/há. |
| 10)- <i>Trifolium subterraneum</i> var. <i>Yarloo P</i> | 10 Kg/há. |
| 11)-Campe natural fertilizado(P200 K 80) | |
| 12)- Campe natural sin fertilizar(testigo) | |

Dentro de cada especie y en cada una de las profundidades de // suelo bajo estudio se realizaron determinaciones de rendimiento en materia seca.-El forraje obtenido fue objeto de análisis botánico / mediante la separación de especies a mano en el laboratorio, las que fueron agrupadas en: especie introducida (leguminosa) y Resto (incluyen de en esta fracción la gramínea autóctona fundamentalmente, por que / tanto la leguminosa autóctona como malezas casi no existían y no tenían significancia en la muestra).-Los diferentes grupos fueron secados a estufa (105°C durante 8 horas).-

De las 10 especies estudiadas solamente tres (*Lotus corniculatus*, *Medicago polymorpha* variedad *confinis* y *Medicago polymorpha* variedad *denticulata*) fueron evaluadas, debido a que las restantes no / persistieron; por supuesto que los tratamientos: Campe natural fertilizado y sin fertilizar también entraron en el análisis.-

Cabe destacar que en los años 1970 y 1971 además de materia seca se hicieron las siguientes determinaciones:

PORCENTAJE DE INSTALACION: Cuatro mestras de medio metro lineal se tomaron al azar en los cinco surcos centrales de cada parcela (se dejó un surco de bordura).-En cada una de estas muestras se realizaron censajes del número de plántulas establecidas las que fueron relacionadas al número de semillas viables sembradas por metro lineal.-

PESO DE DIEZ PLANTULAS: Se cosechó la parte aérea de diez plántulas por tratamiento, mediante un corte a nivel del suelo.-

AREA CUBIERTA: Estas determinaciones fueron realizadas mediante la prueba de puntos (agujas verticales y primer toque).-Se efectuaron cincuenta toques, para lo cual debió colocarse el marco cinco veces / al azar en cada parcela.-

Se hizo esta acotación porque el rendimiento en materia seca está muy relacionado a estas pautas y su importancia resaltará en el / apartado donde se realizan apreciaciones de carácter general englobando los resultados obtenidos.-

III)-R E S U L T A D O S .-

En esta sección se presentan en forma de cuadros y gráficas // las observaciones realizadas en el campo previo a su procesamiento para ordenarlas por tipo de suelo y tratamiento y ver en ciertos // casos si existen o no diferencias significativas entre el rendi- // miento de las diferentes especies.-Se seguirá el esquema siguien- // te:

1)-PESO VERDE a)-TANGARUPA.

b)-CARUMBE.

de la leguminosa introducida.-
del total (leg. introducida más gramínea autóctona).-

2)-PESO SECO a)-TANGARUPA.

b)-CARUMBE.

de la leguminosa introducida
del total (leguminosa más gramínea autóctona).-

1 a)- T A N G A R U P A

CUADRO 1

Promedio en Kg/Hé. de materia verde de la leguminosa introduci-
da para cada tratamiento.-

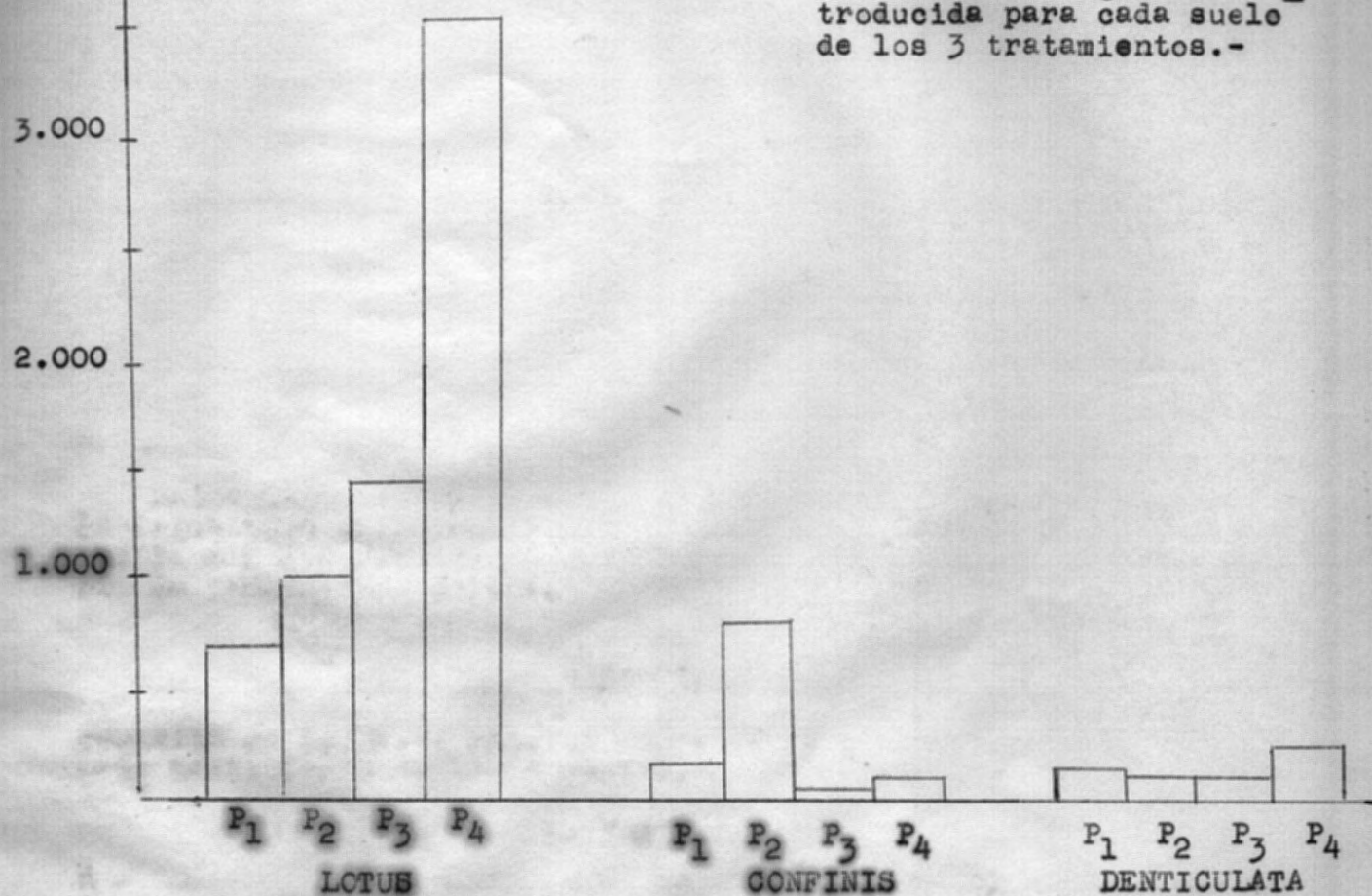
Profundidad de suelo	TRATAMIENTO		
	1	2	3
P ₁	723	179	160
P ₂	1024	832	105
P ₃	1472	32	105
P ₄	3520	51	224
PROMEDIO	1683	270	145

Si tomamos el rendimiento del Lotus (tratamiento 1) como 100% ve-
mos que la producción del Confinis es sólo de un 16% y la del Dentí-
culata apenas un 8% de la del Lotus.-El Grafico 1 muestra que el Lo-
tus fue la especie que más rindió en cualquiera de los 4 suelos con-
siderados, aumentando su producción a medida que se incrementaba la
profundidad de éste.-

Kg/há.
4.000

GRAFICO 1 (Tangarupá)

Promedio en Kg/há. de materia verde de leguminosa introducida para cada suelo de los 3 tratamientos.-



- P₁ Suelo de profundidad 0 - 17,6 cm.
 P₂ Suelo de profundidad 17,5 - 25 cm.
 P₃ Suelo de profundidad 25 - 35 cm.
 P₄ Suelo de profundidad 35 - 45 cm.

CUADRO 2

Promedio en Kg/há.de materia verde total para cada tratamiento.-

TRATAMIENTO

Profundidad de suelo	1	2	3	11	12
P ₁	3210	2300	2210	2160	1860
P ₂	4570	2665	2500	2510	3200
P ₃	4041	3480	3580	2400	2430
P ₄	6921	4250	2880	3200	3470
Promedio	4685	3172	2792	2567	2740

Estos datos corresponden a la producción de materia verde de la leguminosa introducida más la gramínea autóctona que por diferencia con los resultados del Cuadro 1 obtenemos el rendimiento de la gramínea autóctona.-

CUADRO 3

Promedio en Kg/Há.de materia verde de la gramínea autóctona para cada tratamiento de los 4 suelos.-

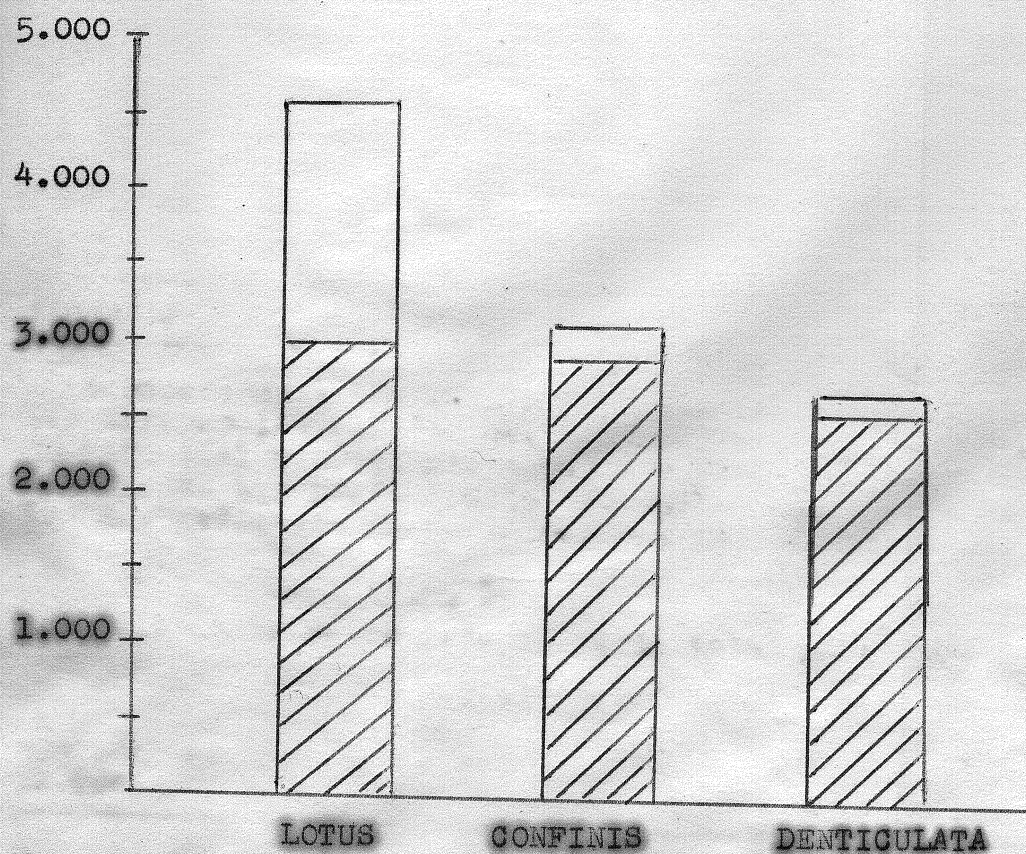
TRATAMIENTO

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
3002	2902	2647	2567	2740

La producción de Lotus representa el 35% del rendimiento total de su parcela en Kg/Há.de materia verde mientras que la influencia del confinis y el denticulata es de 8.5% y 5.1% respectivamente.-// Esta se aprecia con mayor claridad en el Grafico 2 donde se desglosan los diferentes rendimientos y el total producido.-

GRAFICO 2 (Tangarupa)

kg/há.de
materia verde



Rendimiento de leguminosa
introducida.-



Rendimiento de gramínea
autóctona.-

1 b)-

C A R U M B ECUADRO 4

Promedio en Kg/Há. de materia verde de la leguminosa introducida para cada tratamiento y profundidad de suelo de los 3 bloques.-

TRATAMIENTO

Profundidad de suelo	1	2	3
P ₁	2528	0	32
P ₂	1513	19	100
P ₃	3401	48	32
P ₄	2579	32	48
Promedio	2500	24	53

Comparando estos valores con los del Cuadro 1 observamos que / las diferencias a favor del Lotus en esta localidad son mayores tanto porque el rendimiento de esta especie fue sensiblemente mayor en casi todas las profundidades de suelo como porque la producción de los dos Medicagos decreció con respecto a Tangarupá.-

CUADRO 5

Promedio en Kg/Há. de materia verde total para cada tratamiento.-

TRATAMIENTO

Profundidad de suelo	1	2	3	11	12
P ₁	5120	3340	2410	3430	2600
P ₂	4520	2780	3390	3550	2480
P ₃	7049	4620	4350	3660	3560
P ₄	7770	4850	4380	4620	4170
Promedio	6112	3897	3632	3815	3202

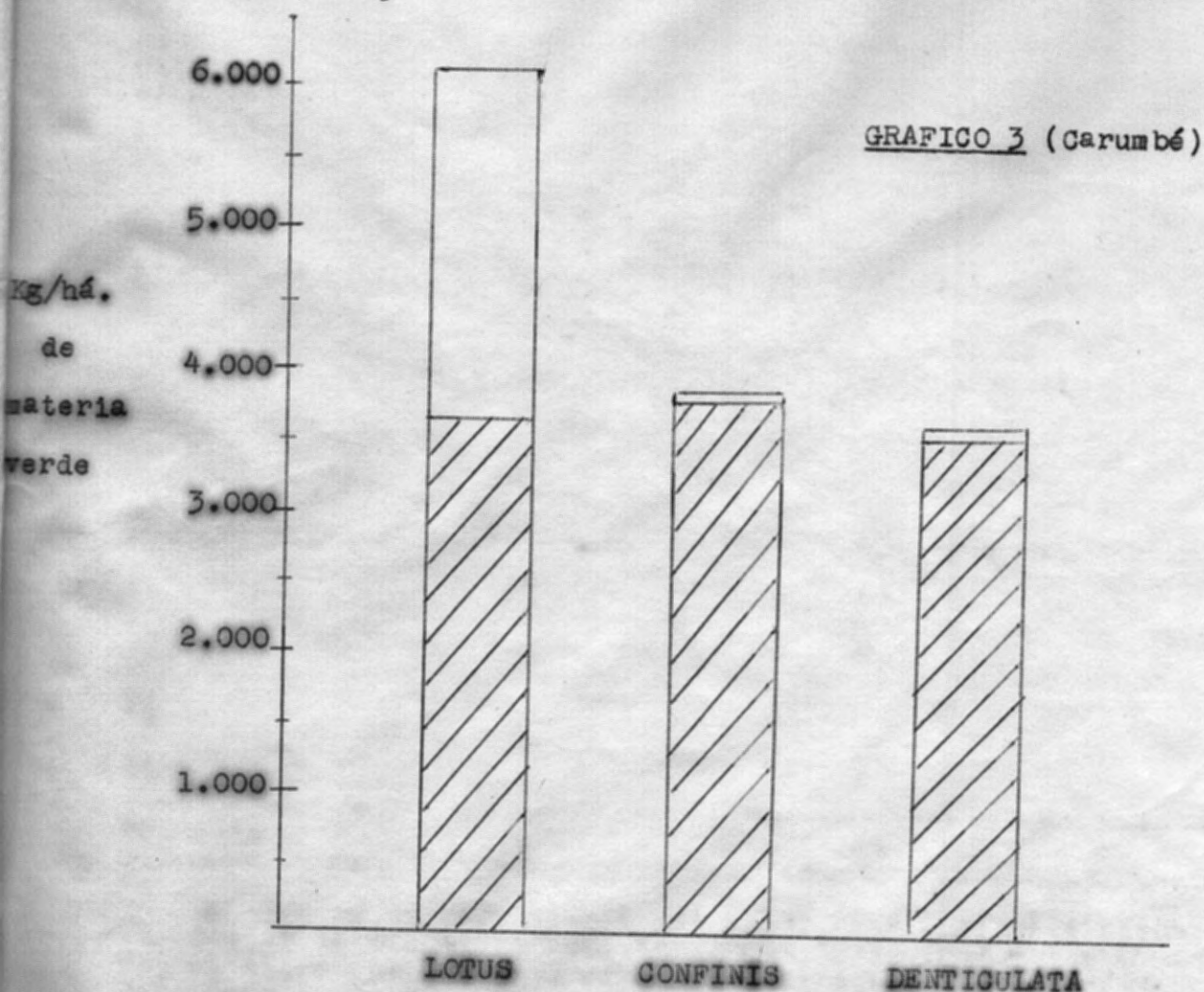
Llevando a cabo la diferencia entre promedios de la producción de materia verde total menos el rendimiento de la leguminosa introducida tal cual lo hicimos para los datos de la zona de Tangarupá obtenemos lo siguiente:

CUADRO 6

Promedio en Kg/Há. de materia verde de la gramínea autóctona para / cada tratamiento de los 4 suelos.-

TRATAMIENTO				
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
3612	3873	3579	3815	3202

El rendimiento del Lotus representa el 40% del total de la parcela correspondiendo el resto (60%) a la producción de la gramínea autóctona.- Los rendimientos de los Medicagos son bajos, por lo tanto su incidencia en el peso verde total de cada parcela es insignificante.- Estas diferencias se ven también en el Grafico 3 donde se aprecia la importancia del Lotus en el rendimiento total.-



 Rendimiento de la leguminosa introducida

 Rendimiento de la gramínea autóctona

Como conclusión primaria debemos destacar la importancia que tiene el Lotus en la producción de forraje total en las dos localidades, así como la poca incidencia de los Medicagos cuyos rendimientos en este tercer año de ensayo han sido pequeños; esta diferencia entre especies se incrementa más en la localidad de Carumbé donde la producción de confinamiento no llega ni al 1% de la de Lotus y la de denticulata apenas representa un 2% de la especie más productora. De cualquier manera son especies a tener en cuenta debido a que fueron las únicas en el total de las sembradas en 1970 que justificaban su evaluación. Las condiciones del experimento y el manejo (corte de las especies anuales al terminar su ciclo) podrían estar incidiendo en los exigüos rendimientos finales obtenidos.

Observaciones realizadas durante su desarrollo dejaban la pauta que los Medicagos son leguminosas promisorias y a tener en cuenta para su inclusión en el tapiz.

Con respecto al análisis de los datos de Peso Seco debemos hacer la siguiente puntualización: se realizó análisis estadístico exclusivamente de las observaciones de peso seco total de la parcela debido a que las diferencias entre peso seco de las especies introducidas fueron marcadas que no tenía sentido el procesamiento de dichos datos. Este se cumple para las dos localidades consideradas.

2 a)-

TANGARUPA

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE LA ESPECIE INTRODUCIDA.-

CUADRO 7

Promedio en Kg/Há. de Peso seco de la leguminosa introducida.-

TRATAMIENTO

Profundidad de suelo	1	2	3
P ₁	192	64	51
P ₂	320	19	32
P ₃	467	0	19
P ₄	937	9	83
Promedio	475	43	46

Como vemos el rendimiento del Lotus es significativamente mayor que el de las otras especies y además su producción aumenta con el incremento en la profundidad del suelo. El comportamiento del Lotus es coherente con su habilidad y/o sus características ya que si bien prosperaría en suelos superficiales, es más adaptado a suelos profundos o moderadamente profundos. Merece destacarse que confinamiento y denticulata en este momento estaban en franco descenso de su producción al encontrarse en la finalización de su ciclo.

clo y esto ha sido sin duda la causa principal de los bajísimos valores de los rendimientos.-

CUADRO 8

Promedio en Kg/Há.de Peso Seco total dela parcela.-

TRATAMIENTO

Profundidad de suelo	1	2	3	11	12
P ₁	1097	787	841	1001	723
P ₂	1587	960	819	841	1152
P ₃	1408	1235	1280	800	809
P ₄	2270	1504	1001	1075	1152
Promedio	1580	1100	980	920	955

Vemos que el Lotus hizo un aporte considerable de forraje en // términos relativos que llega a un 30% del rendimiento total de ese // tratamiento mientras que el Medicago polimorpha var.confinitis 3,9% y 4,6% respectivamente a la producción total de esos tratamientos.-

Los datos analizados en 1971 presentan la misma tendencia aun-// que menos marcada la diferencia entre especies en cuanto a su aporte a la producción total del tratamiento.-El aporte del Lotus, confinis y denticulata en la producción total del tratamiento para el año 1971 en Tangarupá es de 16%, 10,7% y 7,8% respectivamente (Proyecto Basalto-Informe de forrajeras 1971).-

Se nota que las leguminosas, principalmente Lotus, incrementan el rendimiento en materia seca total, ya sea porque su aporte como forraje es muy importante (30%) en el rendimiento total de la parcela, así // como también porque podría estar proporcionando mejores condiciones // (aporte de nitrógeno?) para el desarrollo de las gramíneas autóctonas.-

Para el agregado de fósforo al campo natural (tratamiento 11) sin la inclusión de leguminosas no hay respuesta.-Es de hacer notar la escasa presencia de leguminosas autóctonas que serían las beneficiarias en mayor medida por el agregado de fósforo.-

Hay que señalar que el corte fue efectuado cuando los Medicagos // se estaban secando y las plantas habían perdido ya gran parte de sus hojas.-

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA TOTAL.-

El análisis estadístico de los datos se hace para cada profundidad de suelo, considerando como fuente de variación los bloques y los tratamientos a un nivel de significancia del 5%. -En este caso la fuen-

te de variación que nos interesa a nosotros son los diferentes / tratamientos y no los bloques por lo que la causa de las diferencias significativas encontradas se las adjudicamos exclusivamente a los tratamientos.-

P₁ = 17,5 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F tablas (5%)
Bloques	2	406	204	3,9	
Tratamiento	4	280	70	1.34 NS	3,84
Error	8	418	52.2		
Total	7	1106			

No existen diferencias significativas en la producción de Materia Seca total entre los diferentes tratamientos en el suelo de // 17,5 cm.de profundidad.-

P₂ = 25 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	F tablas
Bloques	2	116	58	0,322	
Tratamiento	4	1178	294,5	1.63NS	3,84
Error	8	1440	180		
Total	7	2,734			

P₃ = 35 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	F tablas
Bloques	2	11	5,5	0,025	
Tratamiento	4	936	234	1,099NS	3,84
Error	8	1703	212,8		
Total	7	2650			

Para ninguna de estas dos profundidades las diferencias entre / tratamientos fueron significativos.-

P₄ = 45 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	F tablas
Bloques	2	610	305	2,18	
Tratamiento	4	2994	748,5	5,36 ++	3,84
Error	8	1116	139,5		
Total	7	4720			

A 45cm. existen diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a la producción de materia seca total.-

COMPARACION DE PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS

Denticulata	Campo natural	C.N. Fertilizado	Confinis	Lotus
1001	1075	1152	1504	2270

Observamos que solamente el tratamiento que incluye Lotus Corniculatus difieren significativamente del testigo (Campo natural) y de todos los otros tratamientos.-

Grafico 4,5 y 6 muestra las diferencias existentes en producción de materia seca de la leguminosa introducida y la gramínea autóctona.- Vemos que las mayores diferencias existen con respecto al Medicago polymorpha variedad confinis y variedad denticulata.- Como el Lotus fue la leguminosa introducida de mayor rendimiento en materia seca las diferencias con respecto a la gramínea autóctona son menores.-

GRAFICO 4 (Tangarupá 1972)

Kg/há.de

materia seca

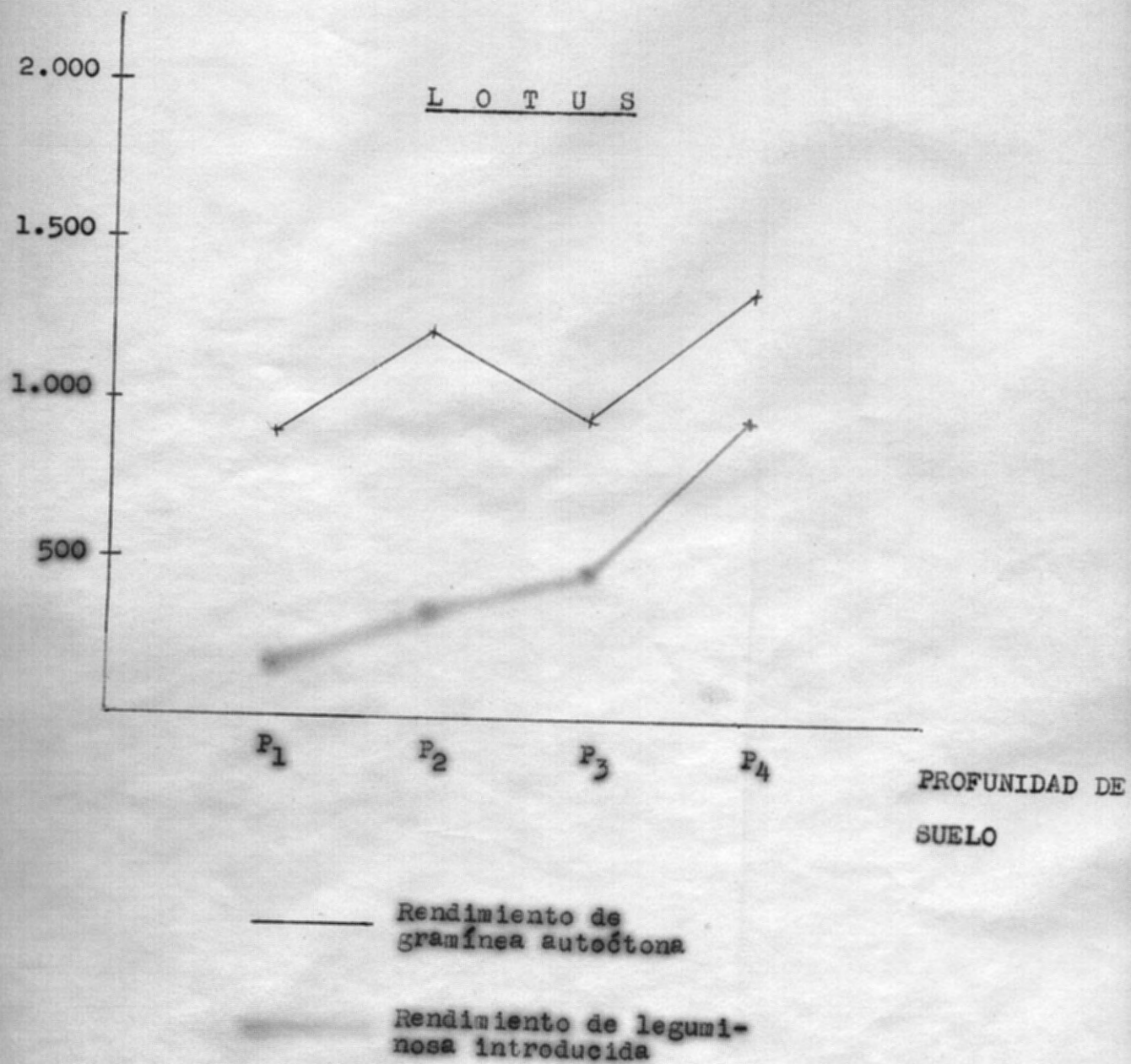


GRAFICO 5 (Tangarupá 1972)

kg/há.de
materia seca

C O N F I N I S

1.500

1.000

500

P₁

P₂

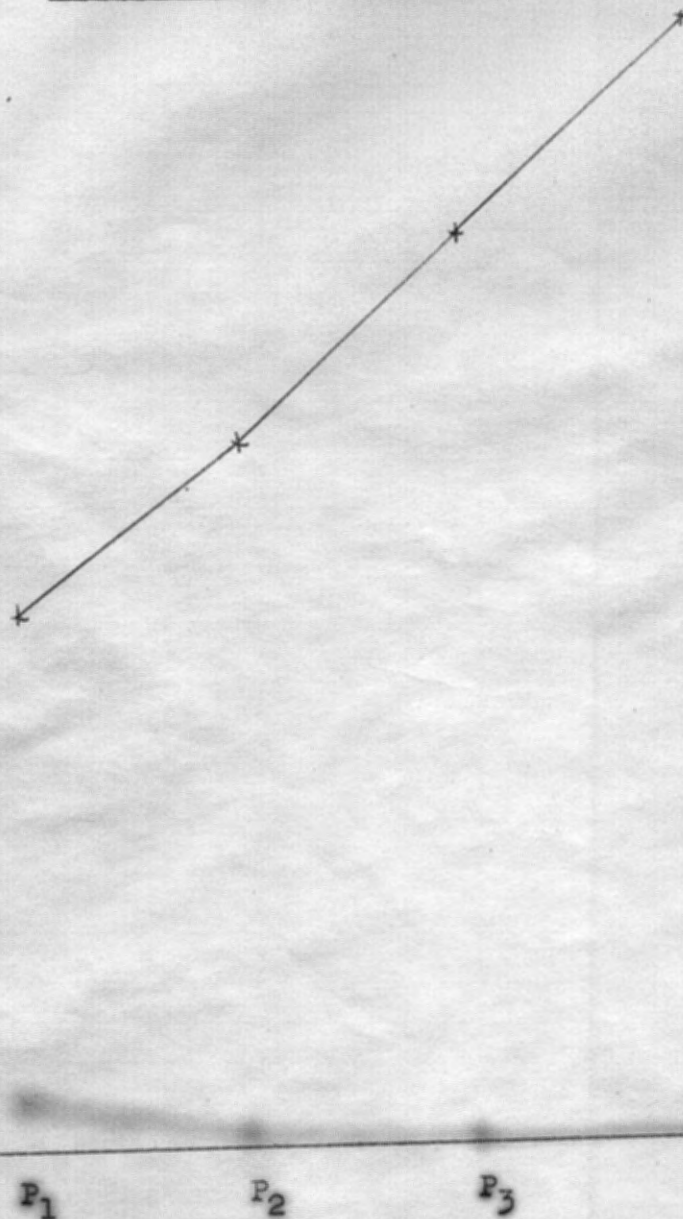
P₃

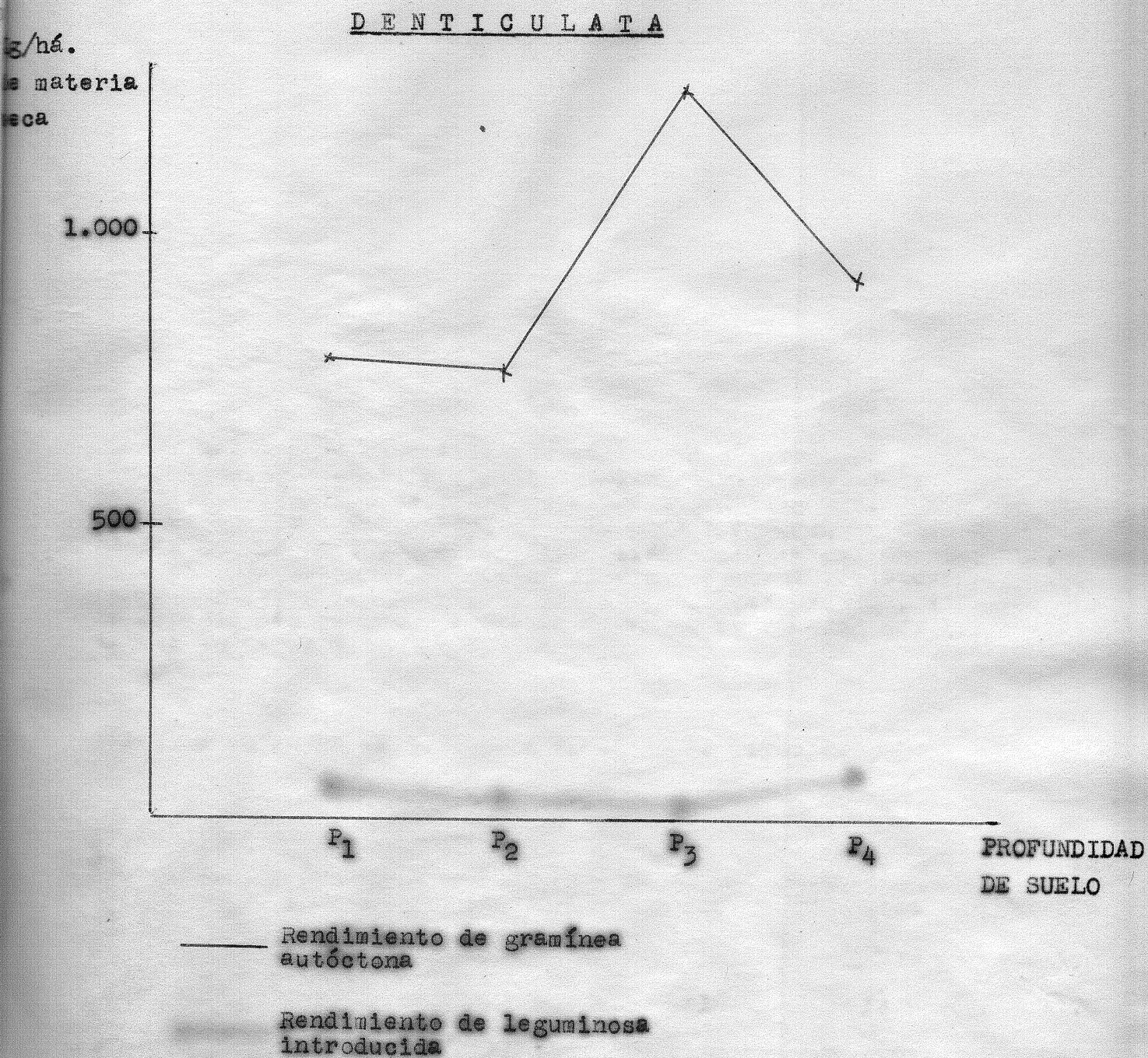
P₄

PROFUNDIDAD
DE SUELO

— Rendimiento de
gramíneas autóctona

— Rendimiento de leguminosa
introducida



GRAFICA 6 (Tangarupá 1972)

2 b)-

C A R U M B ERENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE LA ESPECIE INTRODUCIDA

En esta localidad la única especie que persistió fue el Lotus porque las demás tuvieron un rendimiento bajísimo en peso verde lo cual no representa nada en peso seco.-

Teniendo en cuenta ésto, presentamos a continuación la producción de Lotus solamente.-

CUADRO 9

Promedio de Peso seco del Lotus corniculatus en Kg/Há. para cada // profundidad de suelo.-

TRATAMIENTO

1 (Lotus)P₁ 736P₂ 458P₃ 1130P₄ 851

Promedio 790

Probablemente esto esté asociado a lo sucedido en 1971.-En este año se encontraron diferencias significativas a favor del Lotus en relación a Medicago polymorpha variedad confinis y variedad denticulata en cuanto a porcentaje de resiembra y a porcentaje de área cubierta lo que hace pensar que las diferencias se deben haber acrecentado en 1972 teniendo en cuenta el ciclo de cada variedad (Lotus perenne; Medicagos son anuales).-Además puede pensarse que el Lotus fue la especie más favorecida por los tenores de humedad más altos existentes en Carumbé.-

CUADRO 10

Promedio en Kg/Há. de Peso seco total de la parcela.-

TRATAMIENTO

Profundidad de suelo	1	2	3	11	12
P ₁	1690	1160	800	1120	905
P ₂	1550	1000	1250	1230	990
P ₃	2340	1510	1410	1230	1170
P ₄	2680	1580	1520	1480	1410
Promedio	2065	1310	1245	1265	1117

Teniendo en cuenta los promedios presentados en estos cuadros podemos decir que el Lotus hizo un aporte considerable de forraje en términos relativos que llega a un 38% del rendimiento total / de ese tratamiento.-Esto está de acuerdo con lo escrito como conclusión primaria de los resultados de peso verde, vale decir que las diferencias a favor del Lotus corniculatus se acrecientan en la localidad de Carumbé.-

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA TOTAL

P₁ = 17,5 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grado de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	F tablas 0,05
Bloque	2	622	311	3,85	
Tratamiento	4	1406	351,5	4,3++	3,84
Error	6	646	80,7		
Total	7	2674			

Vemos que en suelos de 17,5 cm. de profundidad existen diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a la producción / de materia seca total.-

COMPARACION DE PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS

Denticulata	C.N.Fertilizado	Campe natural	Confinis	Lotus
800	905	1120	1160	1690

El tratamiento que incluye Lotus corniculatus es el único que / difiere significativamente del testigo y de todos los otros tratamientos.-

P₂ = 25 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F tablas 0,05
Bloque	2	29	14,5	0,19	
Tratamiento	4	628	157	2,079 N.S.	3,84
Error	8	604	75,5		
Total	7	1261	No hay diferencias significativas entre tratamientos.-		

P₃ = 35 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F tablas 0,05
Bloques	2	663	331,5	2,36	
Tratamiento	4	2613	633,2	4,6 ₊₊	3,84
Error	8	1121	140,1		
Total	7	4397			

Existen diferencias significativas entre los tratamientos

COMPARACION DE PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS

Campo natural	C.N. Fertilizado	Denticulata	Confinis	Lotus
1117	1230	1410	1510	2340

El tratamiento con Lotus corniculatus difiere significativamente de todos los demás.-

P₄ = 45 cm.

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F tablas 0,05
Bloques	2	1157	578,5	3,89	
Tratamiento	4	3331	832,7	5,6 ₊₊	3,6
Error	8	1188	148,5		
Total	7	5676			

Como vemos la diferencia entre tratamiento de la profundidad de / 45cm. es significativa.-

COMPARACION DE PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS

Campo natural	C.N. fertilizado	Denticulata	Confinis	Lotus
1410	1480	1520	1580	2680

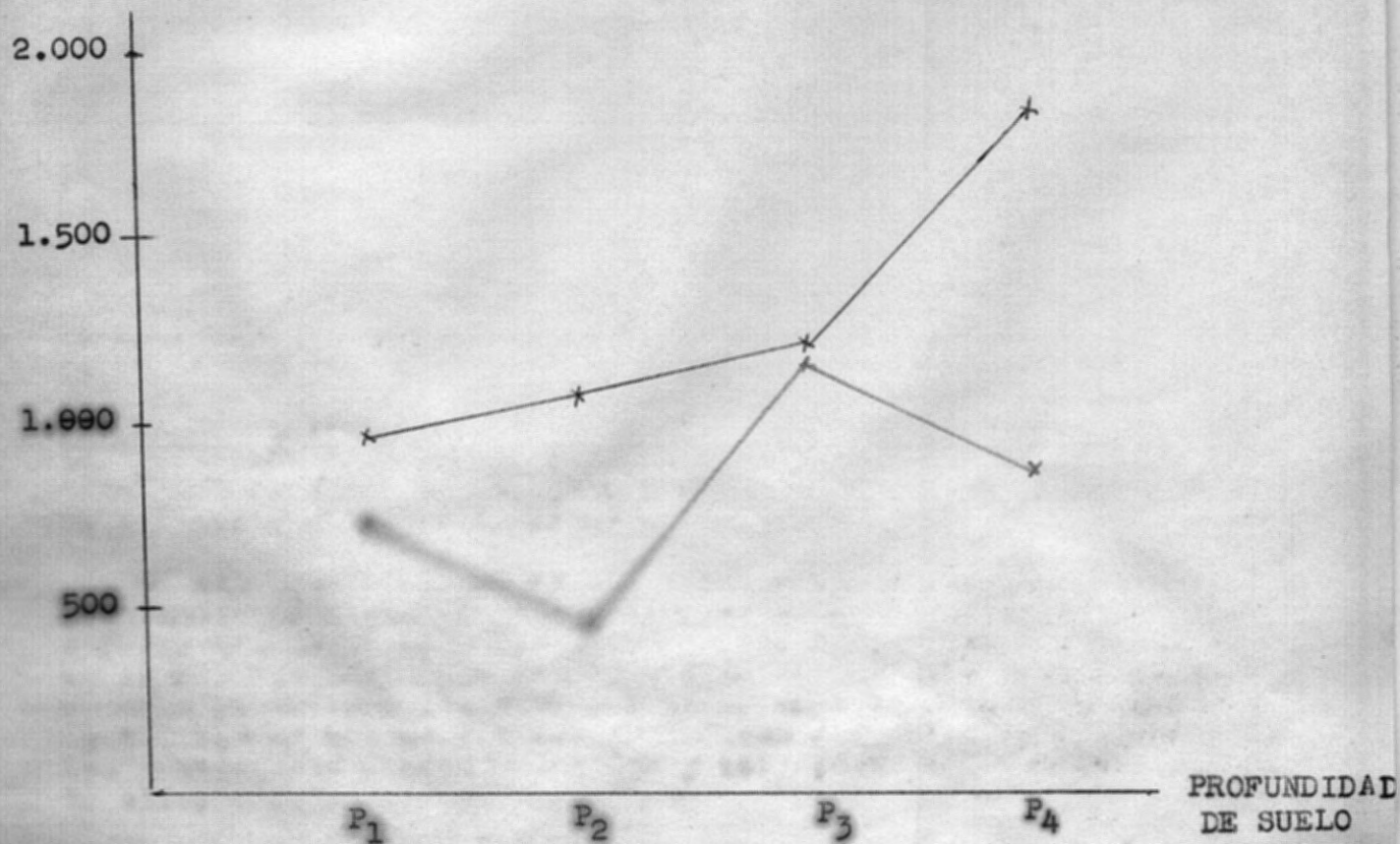
Con un suelo de esta profundidad también sucede que el tratamiento que incluye Lotus corniculatus se diferencia significativamente de todos los demás en cuanto a la producción de materia seca total.-

Grafico 7..-Este grafico muestra las diferencias en producción de materia seca del *lotus corniculatus* y la gramínea autóctona en la localidad de Carumbé.-

há.

materia

seca



— Rendimiento de gramínea autóctona

— Rendimiento de leguminosa introducida

IV)- CONSIDERACIONES GENERALES

La productividad total de las pasturas bajo diferentes tratamientos se determina a través de los rendimientos en Materia verde y seca.-

Ya hemos dicho que mediante análisis botánico realizado por / separación a mano de las diferentes fracciones: Leguminosa introducida y gramínea autóctona se determinan las variaciones de los // distintos grupos como respuesta a los diferentes tratamientos.-

Podemos decir que hay una relación marcada entre el rendimiento de una especie sembrada sola y la performance de esa especie asociada con otras.- Este aspecto es importante cuando se desea, como en este caso, profundizar los conocimientos sobre las especies / individuales, para luego poder instalar mezclas forrajeras con la / intención de aumentar la producción de materia seca de la pastura.-

PESO VERDE.-

Con respecto a los resultados obtenidos en la producción de materia verde ya hemos mencionado algo en el sentido de la gran diferencia a favor del Lotus corniculatus, especie perenne de ciclo // estival con respecto a las dos Medicagos, considerados.- Esta diferencia de rendimiento existe en las dos localidades pero en Carumbé // la producción de Lotus es mayor, alcanzando un 40% de la producción total del rendimiento mientras que en Tangarupa la incidencia de / esta especie en el total es de un 35%.-

Se sabe que el Lotus es una especie muy elástica y adaptable a / diferentes condiciones de suelo.- Pese a las diferencias existentes / a favor del Lotus se puede concluir que no por eso son descartables en su uso los Medicagos debido que durante el desarrollo de su ciclo dejaron pautas muy favorables a tener en cuenta para su inclusión en el tapiz.- Hay atenuantes que justifican los bajos rendimientos de // los Medicagos variedad Confinis y variedad Denticulata y algunos / de ellos son:

a)- Condiciones de manejo; los cortes fueron realizados a fines / de 1972 (en diciembre) o sea al finalizar su ciclo por lo que en esta época era reducido el número de hojas existentes debido a que gran / mayoría de ellas ya se habían desaparecido.-

b)- Mayores diferencias a favor de Carumbé en la producción forraje podrían atribuirse a mejores condiciones de humedad presente / en los suelos de esta localidad, las que habrán sido más aprovechadas por el Lotus que por los Medicagos.-

Quiere decir que estas pautas juntamente con el buen comportamiento mostrado por los Medicagos en años anteriores hacen que sean leguminosas promisorias y a tener en cuenta en su posible participación en el mejoramiento del tapiz.-

PESO SECO.-

En Tangarupa hay una contribución importante del Lotus (30%), en el rendimiento total.- Esto explica el aumento de producción registrada en las parcelas.- La contribución de los Medicagos en el rendi-

miento total de la parcela es muy baja (3,9% para *Medicago polymorpha* variedad *denticulata* y 4,6% para *Medicago polymorpha* variedad *confinis*).-

A pesar que el rendimiento total en materia seca de la parcela de Lotus está determinado principalmente por:

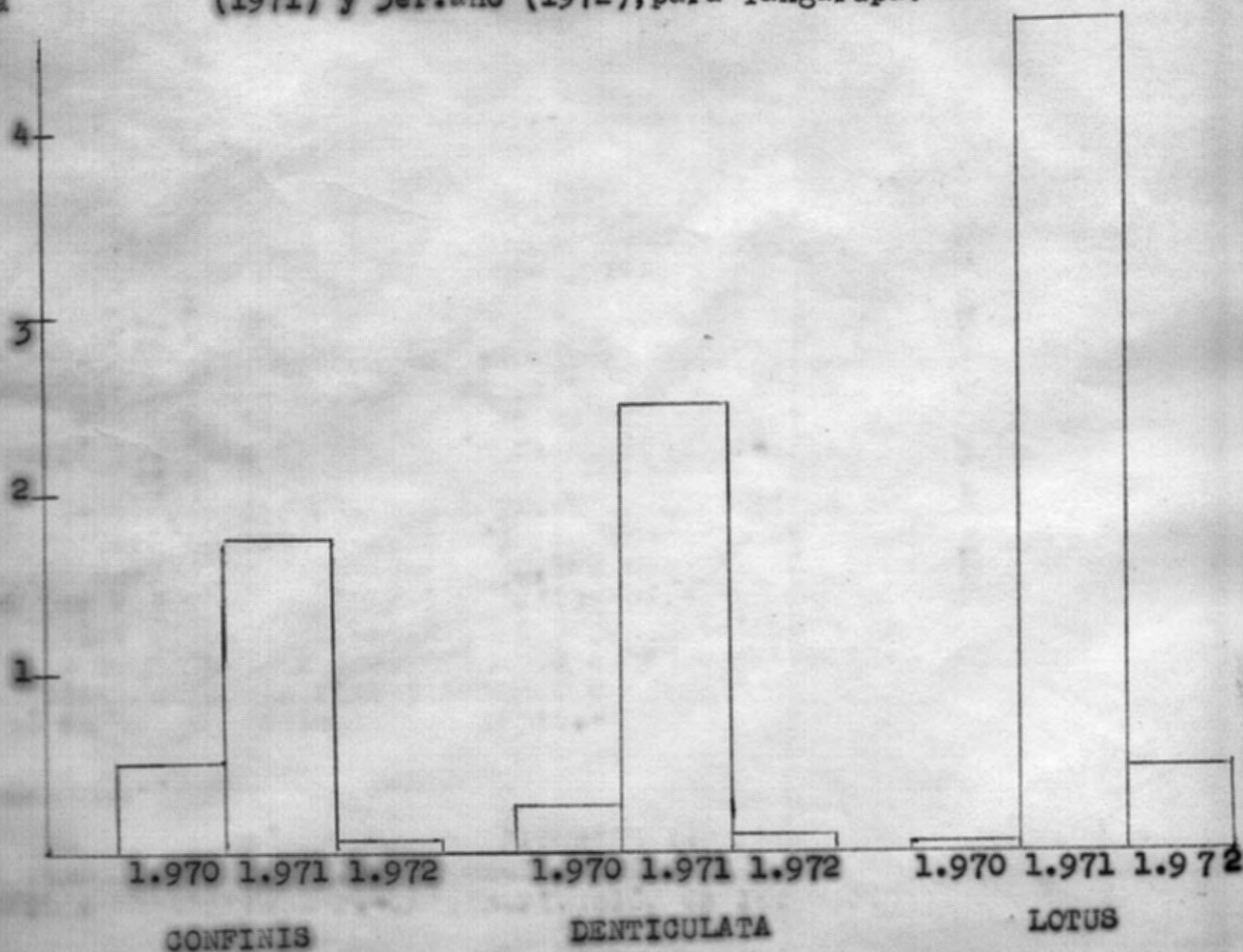
a)-La producción de Lotus

b)-Su aporte de nitrógeno que es aprovechado por la gramínea autóctona.-

De los datos de la Grafica 8 podemos deducir que el aporte de la leguminosa en este corte es fundamentalmente como ferraaje, ya que si al rendimiento total le restamos el del Lotus nos da valores que no difieren del campo natural fertilizado.-A pesar de que el Lotus aportaría nitrógeno al suelo fundamentalmente por la descomposición de sus raíces, este fenómeno sería de poca significancia porque si no el nitrógeno tendría que haber sido aprovechado por las gramíneas nativas y éste se debería haber reflejado en un aumento de producción.-

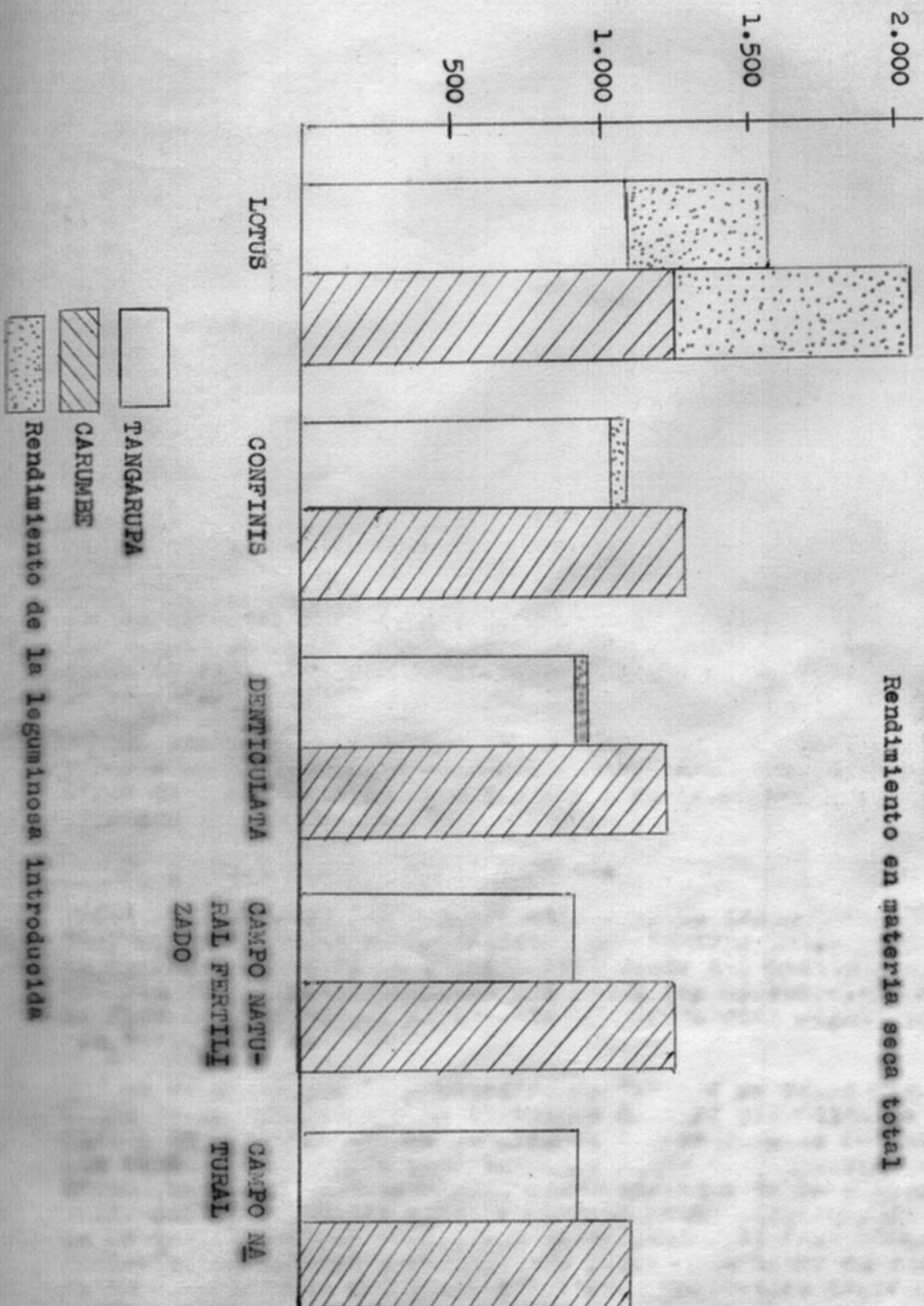
GRAFICO 9 .-Rendimiento de las especies introducidas en el 1er.año (1970), 2do.año (1971) y 3er.año (1972), para Tangarupá.-

materia seca
t/ha.



Kg/há de materia seca

GRAFICA 8
Rendimiento en materia seca total



Realizado el análisis estadístico de los datos de rendimiento de la materia seca total en Tangarupá vemos que solamente encontramos diferencias significativas entre tratamientos en el suelo más profundo (45 cm.). - El tratamiento que incluye *Lotus corniculatus* difiere del testigo (campo natural) y de todos los otros tratamientos. -

En Carumbé el rendimiento del *Lotus* como especie individual es mayor al obtenido en Tangarupá (Grafica 10). -

A su vez tenemos que el rendimiento total de cada parcela es mayor en Carumbé que en Tangarupá tanto para *Lotus*, *Confinis*, *Denticulata* como para campo natural fertilizado como sin fertilizar (testigo) (Grafica 8). - Estos resultados no concuerdan con los obtenidos el año 1971 pero sí con observaciones realizadas en años anteriores y por otros autores. -

Además podemos decir que aunque el análisis estadístico no ha ya detectado diferencias significativas entre el campo natural fertilizado con fósforo y potasio y al testigo sin fertilizar, se ve que en Carumbé existe una respuesta (no significativa al 5%) al agregado de estos nutrientes (Cuadro 10) con que no se observa en Tangarupá (Cuadro 8). - Esto tendría su explicación por el hecho de que el alto tenor de óxidos de hierro (mayor del 5,4%) que poseen los suelos pardo-rojizos de Tangarupá, le confiere a éstos un alto poder de fijación que posiblemente influye en la diferente respuesta vegetal. -

El análisis estadístico de los datos de peso seco total de la parcela en la localidad de Carumbé, realizado para los diferentes tipos de suelo considerados nos dió como resultado que en las siguientes profundidades:

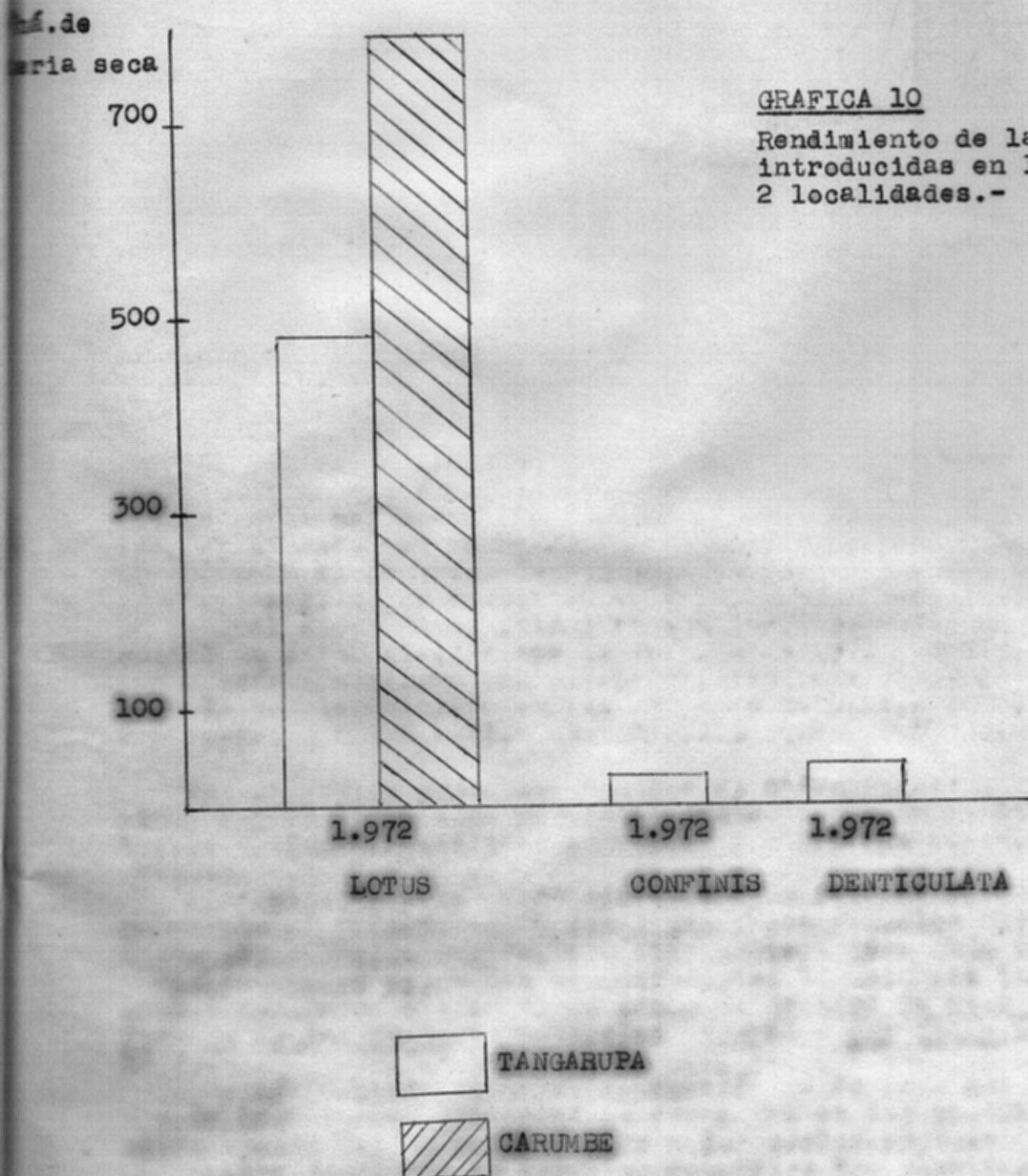
$P_1 = 17,5 \text{ cm.}$

$P_3 = 35 \text{ cm.}$

$P_4 = 45 \text{ cm.}$

existieron diferencias significativas entre tratamientos (al nivel 5%) y en todas ellas el tratamiento que incluye *Lotus corniculatus* es el único que difiere significativamente del testigo (campo natural sin fertilizar) y de todos los otros tratamientos. - En el suelo de 25 cm. de profundidad no existieron diferencias significativas entre tratamientos. -

Es evidente que la producción de forraje de estas pasturas depende de un gran número de variables de tipo climático, de tipo edáfico y de características inherentes a cada especie en particular, que están determinadas genéticamente y que conjuntamente con el ambiente, producen un determinado comportamiento de la especie considerada. - Así es que todas estas variables están afectando al porcentaje de instalación, el porcentaje de resiembra, el área cúbica, las características competitivas, etc. - Es importante tener en cuenta que si en este trabajo obtuvimos resultados favorables hacia el *Lotus corniculatus* quiere decir que ha sido una especie que en el correr del año 1972 se ha mantenido más en la pastura que las otras especies consideradas, lo que dió como resultado un mayor rendimiento en materia seca. -



De acuerdo a las apreciaciones vertidas tenemos que, la Estanzuela nos proporciona información del comportamiento de diferentes variedades de leguminosa en suelos sobre basalto.-En otoño de 1969 el C.I.A. instaló 10 áreas experimentales sobre suelos muy superficiales (suelos rojos) y sobre suelos superficiales (suelos negros) en los que se iniciaron experimentos para la evaluación de especies y variedades de leguminosas.-Estas fueron introducidas en el tapiz natural con sembradora a zapatas.-El establecimiento de las leguminosas en 1969 fue evaluado por medio de determinaciones del área cubierta en las pasturas naturales.-Los resultados obtenidos demuestran que las leguminosas que presentaron mayor área cubierta en setiembre (fecha de la determinación) fueron los tréboles subterráneos Clare y Bacchus Marsh, el trébol carretilla común y confinis, seguidos por las variedades Tallarook, Yarloop, Mount Barker y Dwalgamup y por último el trébol encarnado, el trébol híbrido, el trébol blanco y el Lotus (H. Alburquerque 1972).-

En noviembre de ese mismo año se hizo otra medición del área cubierta y se vio que las leguminosas que todavía mantenían una alta proporción de área cubierta fueron algunas variedades de trébol subterráneo, el trébol carretilla y el lotus.-

Las determinaciones de área cubierta realizadas en setiembre de 1970 muestran que en el promedio de los ensayos instalados sobre suelos rojos hay una clara disminución del área cubierta por todas las leguminosas con la excepción del lotus respecto a la misma época en 1969.-En el promedio de los ensayos instalados sobre suelos negros se observa el mejor comportamiento del trébol, carretilla y el lotus.-En general estos datos coinciden con los observados en ensayos de Facultad de Agronomía (Informe de forrajeras 1970 y 1971).-

Además se observa una cierta diferencia a favor de la persistencia de las leguminosas en las pasturas naturales sobre suelos rojos con respecto a los suelos negros (H. Alburquerque 1972).-

En los suelos rojos se mantiene el orden relativo entre las leguminosas y en los suelos negros se destacan por su persistencia al lotus, el trébol carretilla y el trébol subterráneo variación Bacchus Marsh.-

Con respecto a la producción total de forraje durante 1970 correspondiente al promedio de 5 localidades sobre suelos rojos y 5 localidades sobre suelos negros, respectivamente, y para cada una de las pasturas naturales mejoradas con diferentes leguminosas introducidas en 1969, encontraron que, en ambos casos se destaca la alta producción de forraje de las pasturas naturales mejoradas con Lotus (H. Alburquerque 1972).-

También destaca la mayor producción de forraje que para el promedio de leguminosas empleadas se encuentra en las pasturas mejoradas sobre suelos negros con respecto a los suelos rojos.-

Quiere decir que en términos generales los resultados obtenidos por "La Estanzuela" son coincidentes con los obtenidos en este trabajo en lo que tiene que ver con la mayor producción de las pasturas naturales mejoradas con lotus.-

Se ha mencionado la capacidad competitiva como un carácter inherente a cada especie que afecta el rendimiento final de ésta.-Vale la pena ver que dicen al respecto algunos autores para poder extraer al-

guna conclusión práctica sobre este tema.-La importancia de reducir la competencia para aumentar las chances de una buena implantación a través de un porcentaje alto de establecimiento y mayor persistencia y así llegar a obtener un buen rendimiento final de forraje ha sido ampliamente reconocida por numerosos investigadores.-Este efecto es tanto más importante cuanto menor sea la destrucción del tapiz obtenido según el método de instalación aplicado.-Es importante reducir la vegetación natural para eliminar la competencia al máximo por luz agua y nutrientes.-

Vidaella expresa que a bajos niveles de fósforo es muy importante destruir el tapiz ya que las gramíneas nativas por su mayor tasa de crecimiento a niveles bajos de fósforo desplazan a las leguminosas sembradas.-Observa la importancia de eliminar la competencia para efectuar una buena implantación y posteriormente buenas reimplantaciones; expresa que los herbiadas son muy eficientes pero difíciles de utilizar en ganadería por su costo.-

Según R. Severino (Seminario 1973) la siembra sobre la superficie del suelo y sin un laboreo previo de tipo convencional que elimine la vegetación natural existente en el campo a mejorar, significa que la nueva plántula deberá hacer frente a la competencia de esa vegetación si no se aplica alguna técnica que la mate o la destruya en parte.-

Rhodes I. (1968) encontró que el número de macollas por planta fue generalmente más afectado por el stress competitivo que otros caracteres considerados como: número de hojas por macolla y área de cada hoja.-Por lo tanto el número de macollas por planta nos da una idea segura del grado de competencia que existe en la pastura.-

Stikler, F.C. and Johnson I.J. (1959) dicen que existe una relación estrecha entre el rendimiento de una especie sembrada sola y la performance de esa especie en combinación con otras.-Stands pobres y tamaño reducido de plantas son factores muy importantes que determinan que una especie o variedad rinda poco frente a otra, cuando están en asociaciones.-

Si tenemos en cuenta que el porcentaje de instalación es una característica que incide posteriormente en el rendimiento final de la especie vale la pena mencionar algunas pautas sobre este tema.-Podemos decir que el éxito de una implantación depende fundamentalmente que durante los dos primeros meses después de la siembra haya una humedad apropiada, por lo tanto es importante la época de siembra y sobre todo ajustar ésta a los requerimientos de agua en los dos meses posteriores que es lo que condiciona en definitiva una buena implantación.-

Campbell (1968 b) dice que la lluvia y la evaporación entre el momento en que la radícula emerge de la semilla hasta que penetra en el suelo son los factores más críticos en el establecimiento.-La radícula muere rápidamente bajo condiciones de falta de humedad, en las leguminosas, si muere la punta de la radícula, aunque el resto de la misma permanezca en buen estado, se encuentra imposibilitada para penetrar en el suelo.-

Así sembrando cuando las condiciones ambientales aseguren una hu-

medad apropiada (menor evapotranspiración y temperaturas adecuadas), siendo la superficie del suelo mojada por lluvias o rocíos hay mayores posibilidades de buen establecimiento; esto se logra sembrando entrado el otoño (no más tarde fines de abril-principio de mayo).-

La germinación a bajas temperaturas es lenta, por lo que se necesitarán mayores períodos de humedad si las semillas germinan a fines de otoño o invierno.- Lo ideal es que las plantas que se desarrollan en abril deben tener un buen crecimiento radicular cuando lleguen las heladas si queremos tener forraje en invierno.-

Sears 1950; Suckling 1951 dicen que el pastoreo o el corte asociado a pastoreo antes de la siembra de las especies en climas húmedos favorece el establecimiento; este efecto no ha existido o se ha reducido mucho en áreas de clima seco.- Parecería que la competencia por luz es el factor más importante cuando hay suficiente humedad y la competencia por humedad es el factor más importante cuando el clima es seco.-

Para finalizar y teniendo en cuenta que este ensayo se instaló haciendo la siembra con zapatas, se mencionarán algunas reglas prácticas a tener en cuenta cuando se use este tipo de máquina y las posibles ventajas que presenta su utilización.-

1)-Las especies utilizadas deben sembrarse al principio de la época óptima de crecimiento; esto les permite competir con éxito frente a las especies ya establecidas.-

2)-Tener en cuenta que hay especies más precoces y de más rápido crecimiento que otras.-

3)-Las especies que componen la pastura deben estar al final de su ciclo y entrar en receso.-

4)-Pastorear a fondo la pastura a mejorar.- Esto normalmente no es recomendable salvo en estos casos.- De esta forma disminuye la competencia de las especies introducidas con las ya establecidas.-

5)-La resiembra deberá realizarse cuando se producen lluvias y deberá usarse correctamente porque muchos fracasos se deben a un mal manejo de la maquinaria.- Al respecto decimos que:

a)-se debe controlar si por los tubos cae semilla y fertilizante porque pueden producirse condensaciones de agua que tienden a tapar los tubos debido a arreglos de las semillas peleteadas y el fertilizante.-

b)-si el suelo tiene mucha humedad se apelotona en las zapatas o tubos.-

c)-es difícil que todos los tubos estén a la profundidad correcta debido a los desniveles e irregularidades del terreno.- Este efecto se debe tratar de disminuir al máximo.-

Algunas ventajas del uso de la sembradora a zapatas serían que ayuda a prevenir el espaste (sobre todo en los pastoreos donde domi-

na el trébol blanco) por la inclusión de ray-grass u otras gramíneas; controla la erosión, porque la zapata produce surcos muy angostos y no da vuelta la tierra; permite el uso de la pastura todo el año porque obtenemos forraje sin necesidad de arar y rastrear.-

Becaknell E.J. dice que la siembra a zapatas es una operación / que se debe realizar esencialmente en otoño.-La base de la técnica es que se efectuó en una época que prácticamente ha cesado el desarrollo de la pastura natural y de esta forma no existe competencia de las especies nativas hacia las introducidas.-

En la actualidad el Plan Agropecuario dice que la sembradora / a zapatas se debe usar fundamentalmente en los siguientes tipos / de suelo:

I)-Terrenos bajos, a menudo con agua, que si se araran perderían firmeza por mucho tiempo.-

II)-Terrenos ondulados, donde sería peligroso arar por el riesgo de erosión.-

III)-Terrenos que por sus características de rocosidad y pedregosidad superficial no pueden ser arados.-

De acuerdo con los datos de las experiencias efectuadas por la Facultad de Agronomía y el C.I.A.A.B. se hace evidente la necesidad de continuar profundizando los estudios sobre el comportamiento ecológico y agronómico de leguminosas perennes y anuales introducidas en el tapiz con la finalidad de proveer información básica sobre su contribución al incremento forrajero de las pasturas.-

B I B L I O G R A F I A

CIDE 1963

Estanzuela 1969.-El Proyecto regional en la zona de basalto.-Evaluación de especies y variedades de leguminosas/ (C.Bonnet).-

H.ALBURQUERQUE 1972.-Mejoramiento en pasturas en Basalto.-

J.BOSSI, E.HEIDE, J.J.LEDESMA.-

H.ALBANELL, M.T.D.de NALERIO, 1967-69-Relevamiento geológico de la transición Salto-Tranqueras.-

VIDIELLA(Tesis)

SEVERINO R. 1973-SEMINARIO.-Algunos caracteres relacionados con el primer desarrollo en las plántulas de especies forrajeras y su importación.-

RHODES I.1968.-The growth and development of some grass species under competitive stress.-

STIKLER, F.C. and Johnson I.J.1959.-Dry matter and nitrogen production of legumes and legumes associations in de fall of the seeding year.-Agron.Jour.51;3:135-7.-

CAMPBELL M.H.1968 b.-Aerial sowing of pastures on the dental table land of N.S.W. Agric.Gaz.N.S.W.79:644-50.-

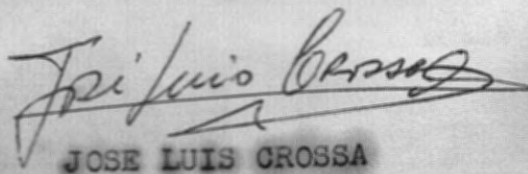
SEAR P.D. 1950.-Establishment of clover in pastures.-Proc. 12th N.Z. grass.l.Assn. Con F.-

SUCKLING F.E.T. 1951.-Results of recent experiments on surface sowing.- Proc. 13 th. Grassl. Assn.Conf.-

BREAKWELL E.J. La siembra en el tapiz con sembradora a tapes.- (Repart.mineog.-Montevideo 1962).-

Proyecto Basalto Informe de forrajeras 1971.-Facultad de Agronomía.- Mimeografiado 1972.-

Proyecto Basalto Informe 1970.-Facultad de Agronomía Mimeografiado 1971.-


JOSE LUIS GROSSA