



**Mejoramiento de  
Pasturas  
en la zona ESTE**



BOLETIN DE DIVULGACION 17

**MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS**

**"ALBERTO BOERGER"**

**LA ESTANZUELA - COLONIA - URUGUAY**

# **Mejoramiento de Pasturas en la zona ESTE**

Este Boletín de Divulgación ha sido preparado por técnicos de los Programas de Pasturas, Suelos y del Servicio de Información del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger"

# I. Introducción

La zona Este del país ocupa aproximadamente el 10% del territorio nacional, comprendiendo los departamentos de Rocha, Treinta y Tres, y parte de Lavalleja y Maldonado.

Esta vasta región presenta diferentes materiales geológicos y características topográficas, lo cual ha dado lugar a una gran diversidad de suelos.

Se distinguen en general tres zonas con características propias y definidas: 1) zona de sierras con topografía escarpada y suelos superficiales en asociación con praderas pardas; 2) zona de lomadas con topografía ondulada y predominancia de praderas pardas en asociación con praderas planosólicas; 3) zona de llanuras o planicie arroceras con topografía plana y predominancia de suelos planosoles, praderas planosólicas, gley húmicos y solod.

En la zona Este se han desarrollado desde hace varios años exitosos programas de mejoramiento de pasturas a través del Plan Agropecuario, poniéndose de manifiesto grandes aumentos en producción por la inclusión de especies de alto valor forrajero, así como la notoria respuesta de estos mejoramientos a la fertilización con fosfatos.

En 1968 La Estanzuela inició un proyecto regional para investigar los problemas más importantes de la zona. Los objetivos principales fueron los siguientes:

- Determinar las especies y variedades de plantas forrajeras más adecuadas para usar en los mejoramientos.
- Determinar los métodos más eficaces para establecerlas.
- Investigar los niveles adecuados de fósforo para la implantación y la refertilización de pasturas.
- Evaluar la eficiencia de los principales fertilizantes fosfatados disponibles.

En esta zona se encuentran en progreso más de 40 experimentos agrupados en varias áreas experimentales como se indica en la Figura 1. Estos ensayos se realizan con la colaboración de productores de la zona, de la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario y de la Escuela Agraria de Rocha dependiente de la Universidad del Trabajo del Uruguay. Los experimentos fueron localizados teniendo en cuenta los principales grupos de suelos representativos de cada región.

En este Boletín de Divulgación se presenta un resumen de algunas de las principales conclusiones obtenidas hasta el momento, que evidencian el alto potencial de mejoramiento de la productividad ganadera en esta zona.

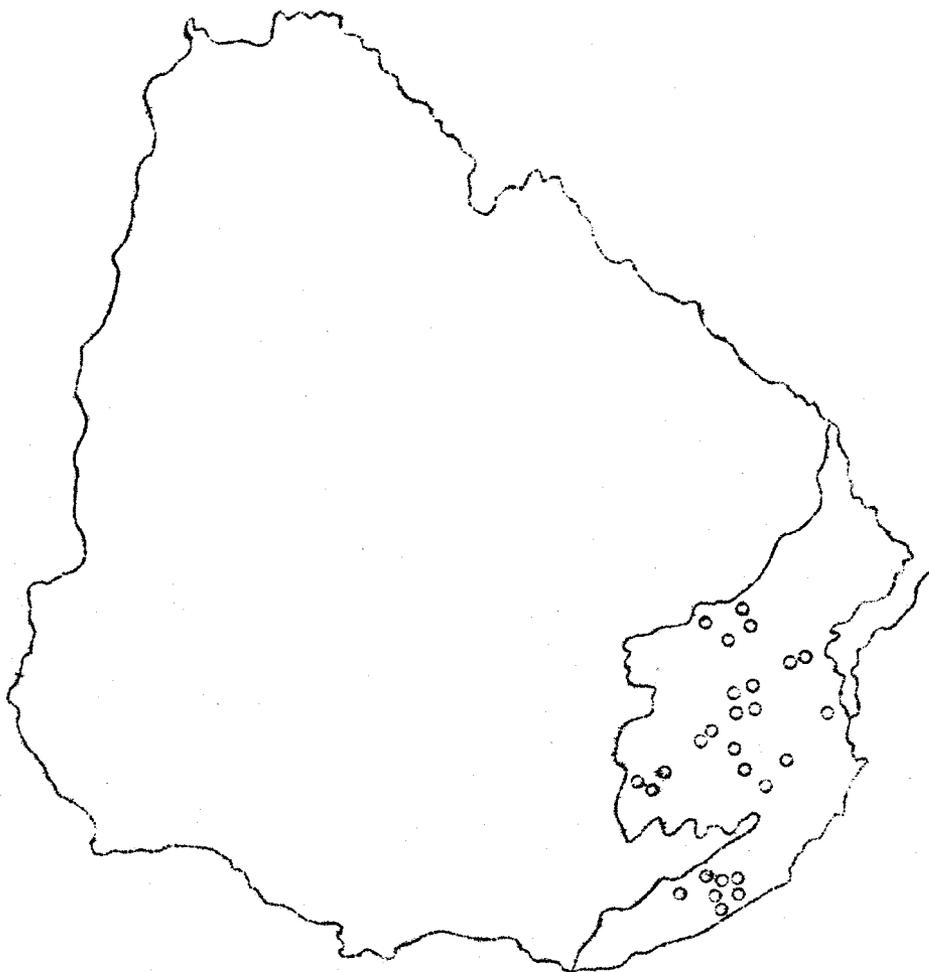


Figura 1. Ubicación de las áreas experimentales en la Zona Este.

## II. Especies y Variedades

La información disponible en el proyecto regional de la zona Este indica que existen varias especies y variedades de leguminosas y gramíneas con excelente adaptación para su establecimiento y persistencia, a través de diferentes métodos de mejoramiento.

Las posibilidades de implantar praderas convencionales en esta zona determinó que se evaluara el potencial productivo de festuca, falaris y dactylis, que son las principales gramíneas perennes utilizadas en el país para este tipo de mejoramientos. Las determinaciones se realizaron a lo largo de cuatro años, en tierra preparada en forma convencional, sembrándose conjuntamente las tres gramíneas citadas, en asociación con leguminosas.

En el primer año las tres especies tuvieron buen comportamiento, pero a partir del segundo año la festuca se ha comportado mejor, controlando el crecimiento de las otras. A partir de ese año el falaris llegó prácticamente a desaparecer. El dactylis en general persistió en las mezclas aunque con menor participación e inferiores rendimientos que la festuca.

Dos leguminosas comunmente empleadas en siembras convencionales han sido el trébol blanco y el trébol rojo. Estas leguminosas mostraron un alto potencial de producción y de respuesta a la fertilización en el primer año. Sin embargo, se han observado problemas de persistencia en trébol blanco luego de veranos muy secos. En esta especie es conveniente un manejo del pastoreo especialmente cuidadoso desde el fin de la primavera. Con esto se aseguraría su semillazón y la persistencia de la especie luego de veranos muy secos. En estas condiciones, el manejo aseguraría la persistencia del trébol blanco a través del verano, en forma de semillas. En el caso del trébol rojo, tratándose de una especie bianual, desaparece rápidamente luego del segundo año.

El trébol subterráneo, especie anual, también ha demostrado excelente comportamiento en las praderas convencionales, con alta persistencia e incremento a través de los años, lo cual está asociado con la desaparición del trébol blanco y trébol rojo en las condiciones señaladas anteriormente.

De acuerdo a estos resultados, el empleo de mezclas de una de las gramíneas perennes, especialmente festuca, de trébol blanco (Estandzuela Zapicán o el ecotipo Bayucúa, con adecuado manejo) y de trébol subterráneo (especialmente Clare), permite obtener praderas convencionales de alta producción.

Para las siembras en el tapiz, tanto en cobertura como con zapatas, el trébol subterráneo ha demostrado excelente implantación y altísimos rendimientos. Las mejores variedades son hasta el momento Clare y Marrar en las praderas paradas de la zona de lomadas. En los suelos bajos e inundables de la planicie arrocerá se obtuvieron excelentes producciones con la variedad Yarloop que dominó totalmente el tapiz y mantuvo su comportamiento a lo largo de varios años.

El trébol blanco mostró buenas posibilidades de implantación en cobertura en suelos de pradera parda y especialmente en Gley húmicos, los cuales presentan buenas condiciones de humedad en el verano. En otros suelos planosólicos de la llanura arrocera, que a pesar de ser húmedos en invierno se secan rápidamente desde mediados de primavera, el trébol blanco fue totalmente suprimido del tapiz y dominado por el trébol subterráneo Yarloop. El manejo del trébol blanco sembrado en el tapiz debe ser el mismo que el señalado en las siembras convencionales, aunque además debe tenerse especial cuidado en la eliminación de la competencia inicial.

Con el lotus se obtuvieron buenos resultados en suelos de pradera parda de la zona ondulada. Agregado a la mezcla de trébol subterráneo y festuca, produjo aumentos de importancia en los rendimientos sobre todo en el verano, época en que las demás especies introducidas disminuyen su producción. Por ser ésta una especie de lento crecimiento inicial sufre los efectos de la competencia de las demás especies hasta que está bien establecida. Por estas razones mostró mejor implantación cuando fue sembrada en forma convencional. En las siembras en el tapiz mejor implantación se obtuvo con mayor grado de laboreo y eliminación de la competencia. Por estas razones se obtuvieron mejores resultados con siembra a zapatas o con disquera que con siembras directamente al voleo en el tapiz.

### III. Métodos de Mejoramiento

Se encuentran en ejecución desde 1968 varios experimentos con la finalidad de estudiar los principales métodos de mejoramiento de la producción de forraje en diferentes suelos de la zona. Estos trabajos se efectuaron sobre dos suelos representativos de la zona de llanuras: gley húmico con escaso riesgo de sequía en verano, y un suelo halomórfico (solod) susceptible a la sequía estival.

Los resultados obtenidos indican para el primer año una clara superioridad de las praderas convencionales en ambos suelos, con respecto a las siembras en cobertura y el campo natural fertilizado. Sin embargo, en los dos suelos, luego del primer año, las siembras en cobertura dieron altísimas producciones, llegando a superar a la pastura convencional. La fertilización del campo natural dió grandes aumentos en producción con respecto al testigo sólo en el caso del suelo gley húmico, donde se encontraba una leguminosa nativa de alto rendimiento como es la babosita (*Adesmia bicolor*).

En la Figura 2 se observa que en ambos suelos para el total de tres años, se destaca claramente la siembra en cobertura de leguminosas sobre el tapiz de las pasturas naturales, por su alta producción y menor costo. Además, debe señalarse que en el suelo gley húmico la fertilización de la pastura

## Métodos de Producción

1. Campo Natural
2. Campo Natural Fertilizado

3. Siembra en cobertura
4. Siembra convencional

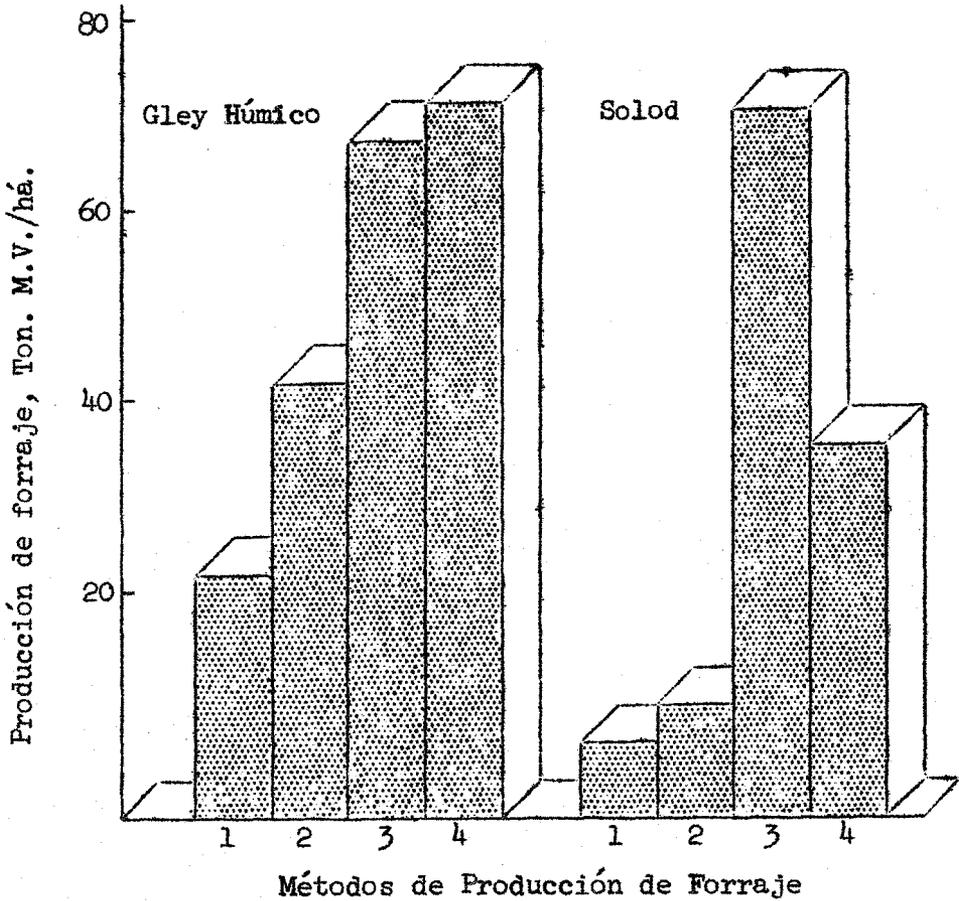


Figura 2. Producción total de forraje en tres años, de tres métodos de mejoramiento de la producción, en dos suelos representativos de la zona Este del país.

natural que posee adecuada proporción de leguminosas nativas, es un método económico de mejoramiento que permite duplicar la producción de forraje del campo natural. En este suelo, la siembra en cobertura todavía permitió triplicar la producción de la pastura natural.

En el suelo solod con tapiz de escaso contenido de leguminosas nativas, es evidente la inconveniencia de la simple fertilización con fosfatos, dado que permite tan solo incrementos de aproximadamente 30% sobre la productividad, ya muy baja, de la pastura natural. La siembra de leguminosas en cobertura con una adecuada fertilización con fosfatos permitió en este suelo aumentar aproximadamente ocho veces la producción de forrajes con respecto al campo natural en un período de sólo tres años.

La importancia de la fertilización con fosfatos y la inclusión de leguminosas de alto potencial de producción en el tapiz de las pasturas naturales por diferentes métodos, queda evidenciada en la Figura 3. Se indica la relación observada en ambos suelos, (gley húmico y solod), durante dos años y para tres métodos de mejoramiento, entre el porcentaje de leguminosas en el tapiz y la producción de forraje.

El efecto de las leguminosas se debe no sólo a su propia producción de forraje, sino también a su contribución indirecta en el suministro de nitrógeno para el crecimiento de las gramíneas naturales o introducidas en las pasturas, (Figura 3).

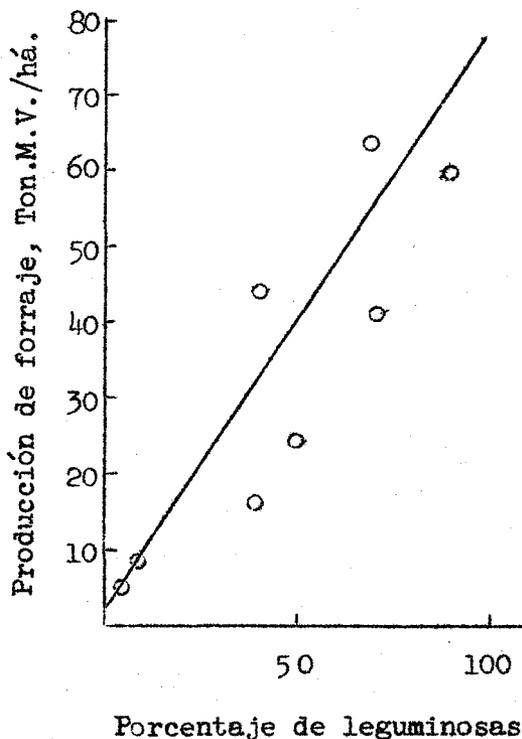


Figura 3. Relación entre el porcentaje de leguminosas en el tapiz y la producción de forraje durante dos años, de tres métodos de mejoramiento de la producción, en dos suelos representativos de la zona Este del país.

Otro factor de gran importancia en el mejoramiento de pasturas por siembra en cobertura con inclusión de leguminosas es, además de los altos rendimientos, la disponibilidad de forraje durante los períodos críticos de invierno. Este efecto se observa en las curvas estacionales presentadas en la Figura 4.

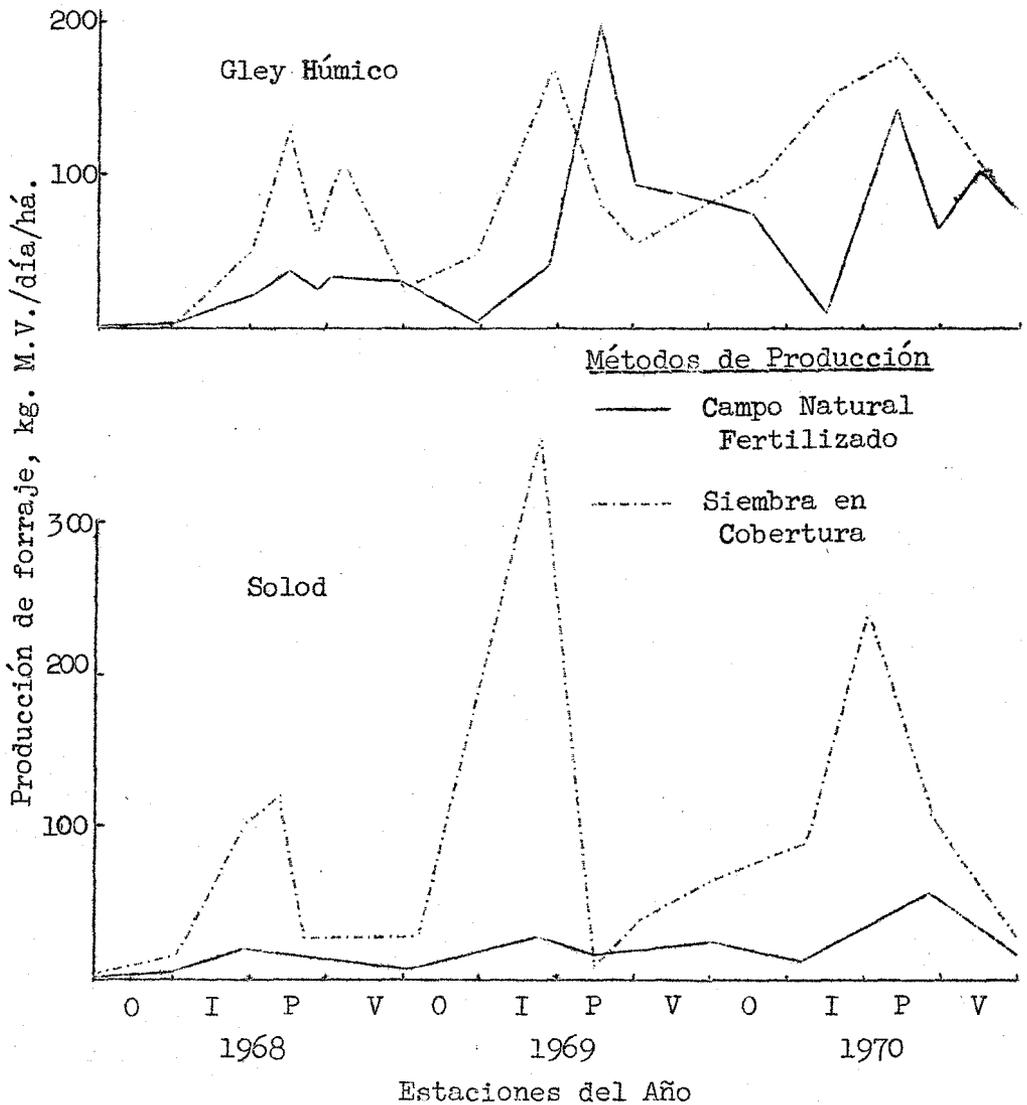


Figura 4. Producción estacional de forraje durante tres años, de dos métodos de mejoramiento de la producción, en dos suelos representativos de la zona Este del país.

Se pone de manifiesto la buena producción invernal de las siembras en cobertura en ambos suelos, especialmente en el solod, donde el tapiz es cubierto por la variedad de trébol subterráneo Yarloop que es de producción temprana. En la fertilización de campo natural en gley húmico, si bien se obtienen a partir del segundo año, tan altos rendimientos como en la siembra en cobertura, la producción es menos invernal, ya que así lo determina el ciclo de la babosita. Se observa para ambos suelos que cuando se establecen leguminosas en cobertura, no se alcanza la máxima producción hasta el segundo año en que éstas se encuentran bien establecidas y han desplazado del tapiz a las especies nativas. Lo mismo sucede en la pastura natural fertilizada en el gley húmico. Si bien la leguminosa nativa estaba presente, recién a partir del segundo año domina el tapiz y produce los altos rendimientos señalados.

La evaluación de los diferentes métodos de mejoramiento se inició en 1970 también en suelos de praderas pardas, de la zona ondulada, observándose una tendencia similar a la señalada en los suelos anteriores.

En la Figura 5 se presenta la producción de los distintos métodos de mejoramiento, en el primer año. La pradera parda erosionable es de bajísima fertilidad y contenido de materia orgánica y tiene pH ácido. El tapiz natural es muy abierto y compuesto por gramíneas de escasa producción. El suelo de pradera parda es de mayor fertilidad y contenido de materia orgánica, con el tapiz natural más cerrado y con especies más productivas. En el primer año se destaca netamente la mayor producción de las praderas convencionales respecto a los otros métodos de mejoramiento. La producción de la pradera convencional aumenta de 4 a 10 veces la disponibilidad de forraje de las pasturas naturales, en praderas pardas y praderas pardas erosionables, respectivamente.

## Métodos de Producción

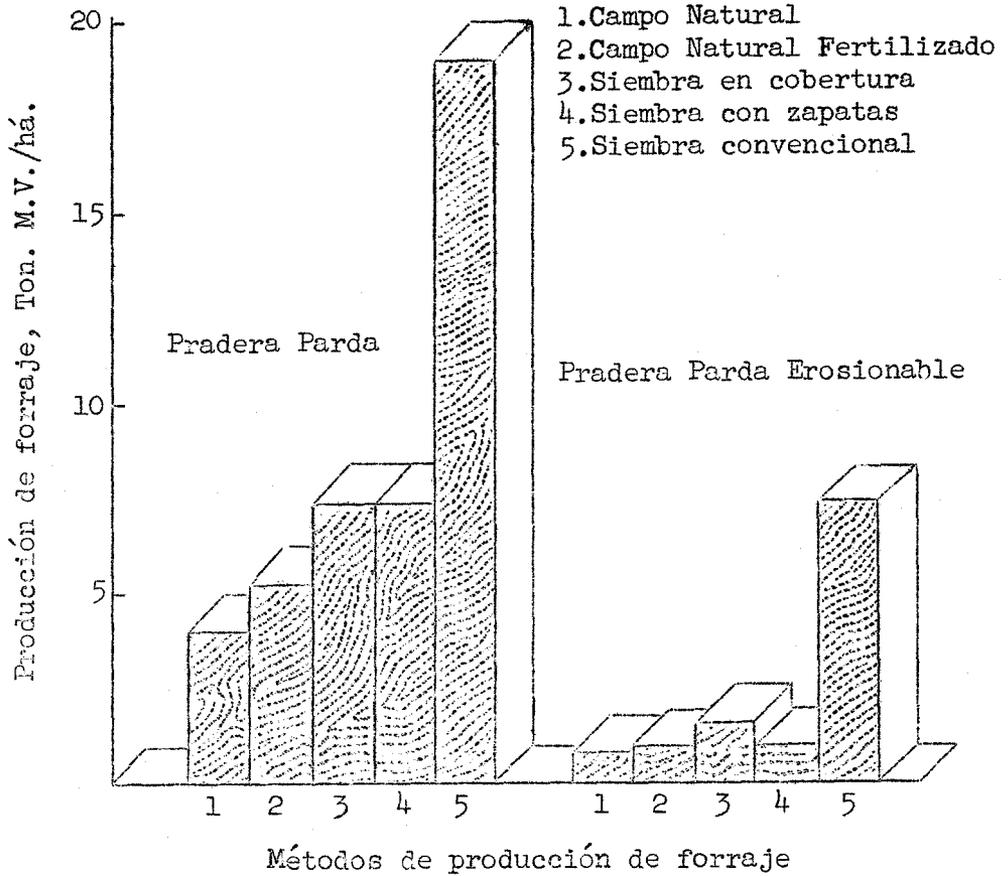


Figura 5. Producción de forraje en el primer año, de cuatro métodos de mejoramiento de la producción, en dos suelos representativos de la zona Este del país.

También se destacan en este caso las siembras en cobertura, que no difieren notoriamente respecto a las siembras con zapatas.

En ambos casos, se obtienen sólo relativos incrementos en producción con la fertilización de campo natural. Son notorias también, las diferencias en producción entre ambos suelos en todos los métodos considerados. En la Figura 6 se presentan la producción de forraje en el segundo año. Se destacan para ambos suelos las altísimas producciones obtenidas con los métodos en que se incluyen leguminosas de alta productividad.

Si bien en la pradera parda erosionable, los rendimientos son algo menores que en el otro suelo, son notorios los muy grandes aumentos en producción que se obtienen con las siembras en el tapiz y convencional, con respecto a la producción de las pasturas naturales.

Tampoco se observan este año aumentos importantes en el rendimiento con la fertilización del campo natural. En la pradera parda erosionable esto se debe a la ausencia de leguminosas nativas y en el suelo de pradera parda se observó la aparición de trébol polimorfo con la fertilización, siendo ésta una leguminosa nativa de escasa productividad.

En síntesis y como evaluación general de estos métodos para aumentar la producción de forraje, debe señalarse que la inclusión de leguminosas en cobertura con adecuada fertilización con fosfatos abre excelentes perspectivas como vía para aumentar los recursos forrajeros en la zona. Al éxito de este método coadyuvan probablemente las condiciones de humedad en el suelo y en el aire propias de la zona.

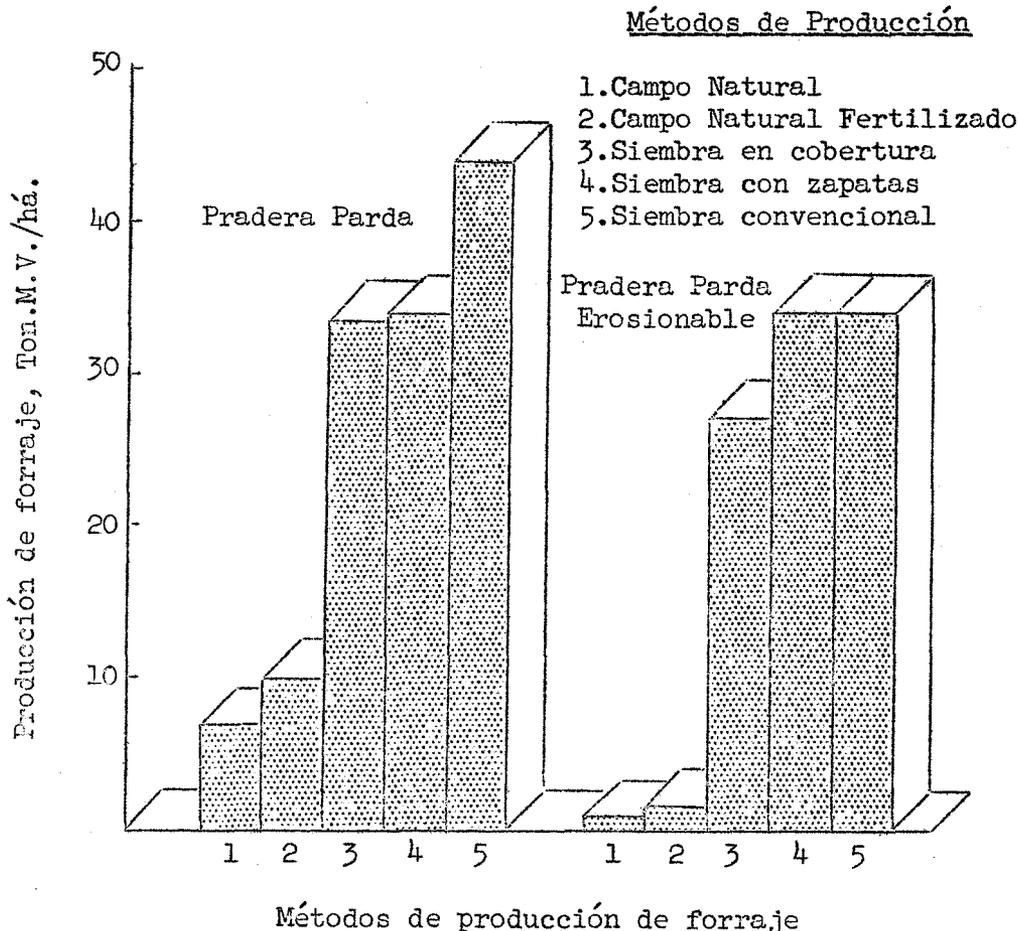


Figura 6. Producción de forraje en el segundo año, de cuatro métodos de mejoramiento de la producción, en dos suelos representativos de la zona Este del país.

En algunos lugares donde predominan especies invernales agresivas, la inclusión de las leguminosas con el método de zapatas o con cierta remoción del tapiz hecho con disquera, generalmente implica garantías de una mejor implantación.

Con la siembra a zapatas normalmente no se obtienen resultados satisfactorios en campos muy bajos de tapiz estival, donde los surcos abiertos por la máquina se suelen inundar cuando la semilla está germinando.

Las siembras convencionales no deben descartarse como método de mejoramiento, dada su gran producción de forraje en el año inicial la cual puede ser mantenida con un adecuado manejo. Presenta la ventaja de una pastura de mayor calidad al poder incluir en la mezcla gramíneas altamente productivas. Por otra parte, tienen una importante significación en la recuperación de los rastrojos.

Tanto las siembras en tapiz como las convencionales, se deben sembrar en la época adecuada, temprano en el otoño, y efectuar un manejo cauteloso de la pastura en el primer año. En las siembras en cobertura debe arrasarse lo más posible el tapiz natural previo a la siembra.

La fertilización del campo natural, únicamente resulta conveniente cuando existan leguminosas nativas de alta producción, (babosita o trébol de carretilla). Presenta la ventaja con respecto a la siembra en cobertura, de que no es necesario tanto cuidado en la supresión del tapiz natural para la fertilización, y además permite una utilización normal de la pastura desde el primer año.

En aquellos casos en que las leguminosas nativas estén presentes en el tapiz, la elección entre siembra en cobertura o fertilización de campo natural depende de las subdivisiones con que se cuente en el campo a mejorar. Si los potreros son demasiado grandes, como para impedir que el tapiz natural esté bien arrasado en el momento de la siembra, la simple fertilización puede ser el método más adecuado.

## IV. Fertilización de Pasturas

En el año 1968 La Estanzuela inició varios experimentos en la zona a efectos de determinar los requerimientos de fósforo para el establecimiento de pasturas mejoradas y para la refertilización y mantenimiento de su producción. Se evalúan además, las diversas fuentes de fosfatos disponibles a los efectos de determinar su eficiencia relativa.

Con respecto a las fuentes de fosfato, los resultados disponibles hasta el momento señalan pequeñas diferencias entre las mismas. En la Figura 7 se indican los resultados obtenidos, en el promedio de varios suelos representativos de la zona y durante varios años, con diferentes métodos de mejoramiento de pasturas. Las comparaciones se expresan a igualdad de unidades de fósforo total.

Se concluye entonces que a igualdad de eficiencia, la elección del fertilizante a usar en esta zona depende del precio de la unidad de fósforo de cada fertilizante.

En relación con este punto, debe señalarse que en los últimos años se ha iniciado la evaluación de la harina de huesos como fertilizante fosfatado. La información disponible hasta el momento señala resultados muy promisorios para el empleo de esta fuente, la cual se comporta con una eficiencia similar al hiperfosfato.

### Fuentes de Fosfatos

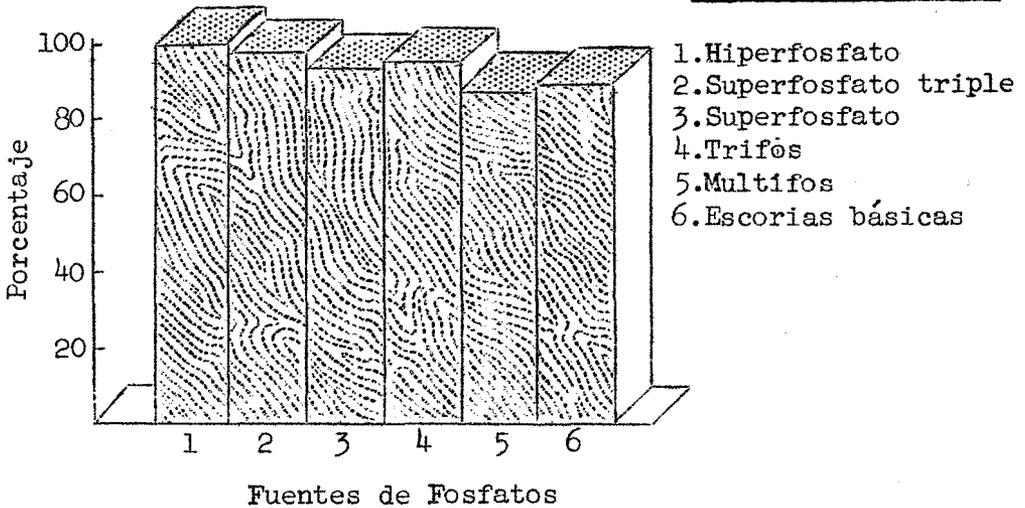


Figura 7. Eficiencia relativa de seis fuentes de fosfatos en la fertilización de pasturas, expresada en porcentaje y en promedio de varios años y de varios suelos representativos de la zona Este del país.

Otro aspecto de importancia tiene relación con los resultados observados en los suelos de praderas pardas erosionables de bajo contenido de materia orgánica, fósforo y pH ácido, características de la zona de Garzón. Allí se ha constatado una clara respuesta de las pasturas a la aplicación de azufre, además de fósforo. En estas condiciones, el empleo de superfosfato (que aporta azufre), presenta ventajas con respecto a otras fuentes de fósforo que no contienen este nutriente. Estos efectos se observan en la Figura 8. Las investigaciones en relación con este punto continúan, con el propósito de determinar con precisión los suelos que requieren el empleo de este nutriente además del fósforo, y oportunamente se divulgarán los resultados obtenidos.

## Tratamientos de Fertilización

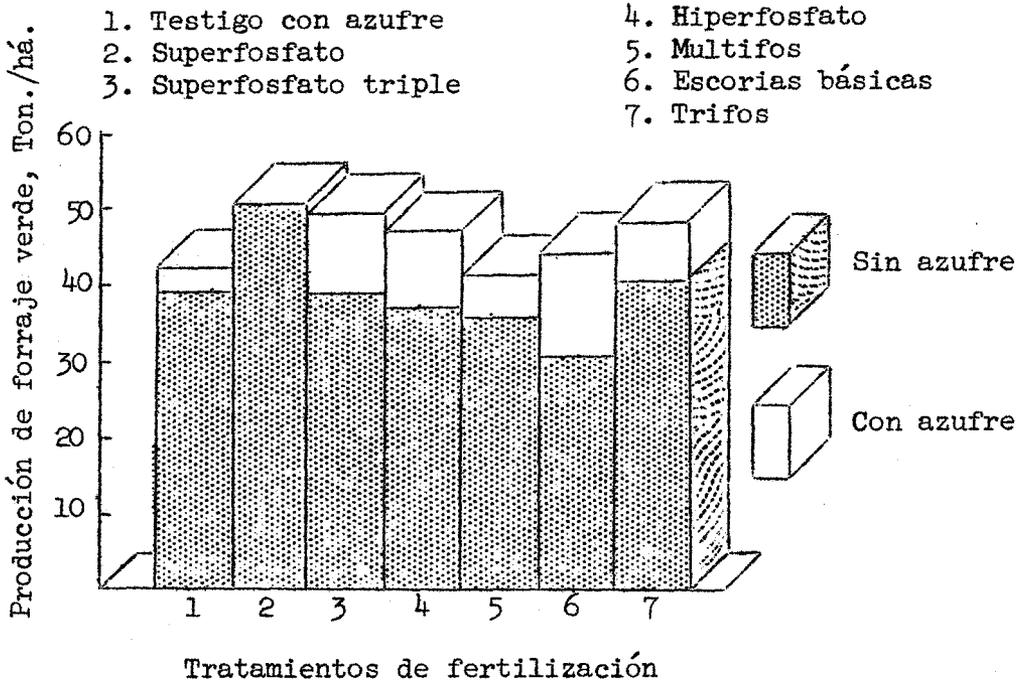


Figura 8. Producción de forraje en el período 1968-1970 de una pradera sembrada en cobertura en 1967, referertilizada en 1968 con diferentes fuentes de fosfato y luego de la aplicación de sulfato de calcio en proporción al azufre aportado por el superfosfato, sobre un suelo de pradera parda máxima representativo de la zona Este del país.

La respuesta de las pasturas a la fertilización con fosfatos en toda la zona ha sido muy notoria. Esto indica la deficiencia de los suelos para sostener una alta producción de forrajes, y al mismo tiempo indica el enorme potencial de mejoramiento de la productividad ganadera y la rentabilidad de las inversiones en este sentido.

En la Figura 9 se indica la respuesta a la fertilización obtenida durante 3 años con 3 métodos de mejoramiento de pasturas, en suelos gley húmico y solod. Se observa que en ambos suelos para las siembras en cobertura (método que ha resultado el más seguro y recomendable), se manifiesta una clara respuesta a la fertilización fosfatada hasta aproximadamente 1.200 kg/há. de superfosfato, en el período de 3 años considerado.

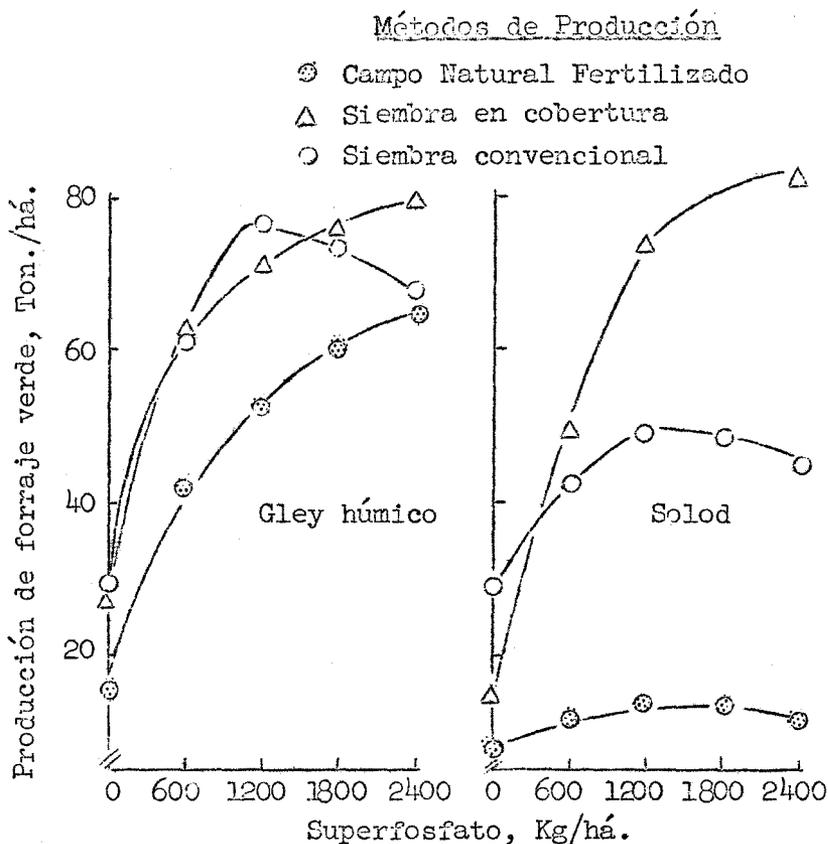


Figura 9. Producción total de forraje en tres años, de tres métodos de mejoramiento de la producción con niveles crecientes de fosfato, en dos suelos representativos de la zona Este del país.

El incremento de producción de forraje con respecto a la pastura natural varía desde 500% en suelo gley húmico hasta 800% en suelo solod. Además la respuesta en producción significa aumentos del orden de 50 toneladas de forraje verde por há. en suelo gley húmico y hasta 70 toneladas de forraje verde por há. en suelo solod, con respecto a la siembra en cobertura sin fertilización.

También debe señalarse el excelente resultado obtenido con la fertilización de las pasturas naturales en suelos gley húmicos, en que se logra un incremento de más de 40 toneladas de forraje verde por há. con la aplicación de 1.200 kg/há. de superfosfato en 3 años. La misma fertilización no produce incrementos en el caso de la pastura natural sobre suelos solod, con escaso contenido de leguminosas nativas.

Los resultados obtenidos en la fertilización de praderas convencionales en planosoles, praderas planosólicas y praderas pardas durante 3 años, se presentan en la Figura 10. Cada uno de los segmentos de la curva, corresponde a los siguientes niveles de fertilización inicial (FI): 200 - 400 - 800 - 1.600 kg/há. de superfosfato. Cada uno de estos tratamientos fue refertilizado en dos años sucesivos con los siguientes niveles del mismo fertilizante: 0 - 100 - 200 - 400 kg/há.

Se observa que la respuesta a la refertilización depende del nivel inicial empleado. Con los niveles iniciales más bajos se obtiene alta respuesta a la refertilización, lo cual no ocurre en los niveles iniciales altos, en los cuales ya están satisfechas las necesidades de fósforo de las pasturas.

Se observa entonces que la curva general de respuesta indica que los requerimientos de fosfato de las pasturas se sitúan en un entorno de 800 - 1.000 kg. de superfosfato aplicados en 3 años.

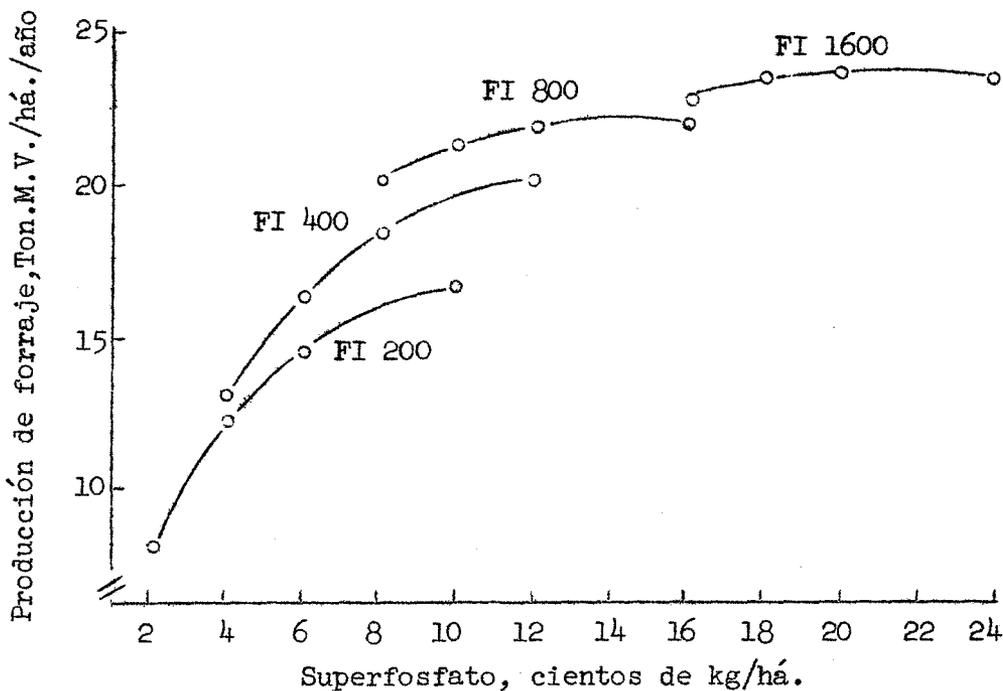


Figura 10. Producción de forraje de praderas convencionales con niveles crecientes de fosfato, en promedio de tres años y de tres experimentos instalados sobre suelos de pradera planosólida, pradera parda máxima y planosol, representativos de la zona Este del país.

Sobrepasando estos niveles poco aumento se logra en producción. Esto plantea la cuestión acerca de la forma de efectuar la fertilización: aplicaciones masivas iniciales o fraccionadas. En este caso en concreto se plantea la alternativa entre una aplicación inicial de 800 kg. sin refertilizaciones, o bien una fertilización inicial de 400 kg. y 2 refertilizaciones de 200 kg.

En general no se encuentran grandes diferencias de producción entre uno y otro sistema, según se observa en la Figura 10. A pesar de que aplicaciones masivas podrían parecer más convenientes al productor, una pesada dosis inicial de fósforo puede causar un gran aumento en la proporción de leguminosas. Si por accidentes climáticos éstas desaparecieran, como puede suceder con el trébol blanco, no quedarían en el tapiz especies capaces de utilizar la fertilidad agregada y la única solución sería resebrar. En cambio, fertilizaciones fraccionadas permiten un incremento más gradual de la fertilidad, atendiendo a la evolución de la composición botánica de la pastura.

Por estas razones la fertilización inicial con 400 kg/há. de superfosfato, seguida de dos refertilizaciones de 200 kg/há., serían la forma y nivel más adecuado de fertilización para estas pasturas convencionales. Es de destacar que estos niveles de fertilización y refertilización no deben ser inferiores a los indicados pues se resienten la implantación y la persistencia de las especies. En buenas condiciones de la pastura, con una aceptable proporción de leguminosas, estos niveles pueden incrementarse hasta 1.000 kg/há. de superfosfato. Para ésto se deben aumentar proporcionalmente la fertilización inicial y las refertilizaciones.

Debe entenderse claramente que estas aplicaciones recomendadas en base al empleo de superfosfato pueden sustituirse por otros fertilizantes agregando las mismas cantidades de fósforo total.

El nivel óptimo de fósforo, está determinado fundamentalmente por las especies productivas que componen la pastura, especialmente las leguminosas que pueden utilizar la fertilidad agregada. Por esto es que al determinar el nivel óptimo de fertilización, se debe atender primordialmente a la compo-

sición botánica prevaleciente y a su evolución.

Es así como en las siembras en cobertura, con un tapiz virtualmente cubierto de trébol subterráneo, se obtuvieron excelentes respuestas hasta niveles de 1.200 kg/há. de superfosfato aplicados en tres años. En la Figura 11 se resumen los resultados obtenidos en la fertilización durante tres años, de una siembra en cobertura sobre pradera planosólica.

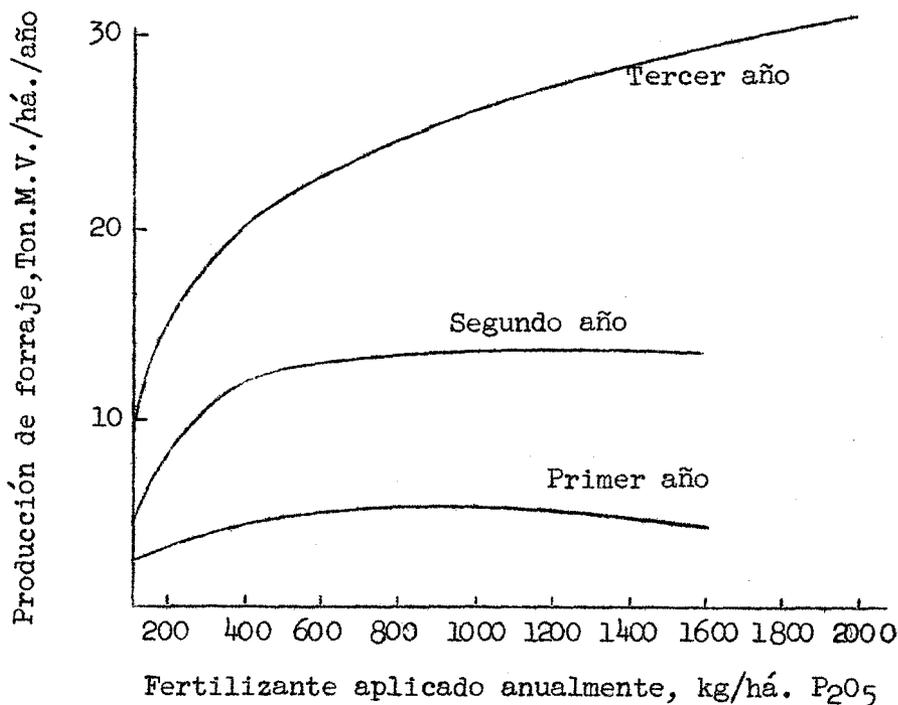


Figura 11. Producción de forraje en tres años sucesivos, de siembra en cobertura con niveles crecientes de fosfato en un suelo de pradera planosólica representativo de la zona Este del país.

Se observa a través de la respuesta de sucesivos años de fertilización y refertilización, un gradual incremento en la producción de forraje. Este tipo de respuesta que aumenta con el tiempo es lógica si se tiene en cuenta que el tapiz gradualmente va siendo ocupado por leguminosas de alta producción y por gramíneas de mayor crecimiento.

Los resultados aquí presentados demuestran claramente el enorme potencial de mejoramiento de la producción ganadera de la zona Este. Para ello el productor cuenta con la herramienta fundamental de la inclusión de leguminosas en el tapiz y las grandes respuestas a la fertilización con fosfatos. También es claro que en determinadas circunstancias el productor puede optar por la fertilización de las pasturas naturales o por el empleo de las praderas convencionales.

En todos los casos es conveniente requerir el asesoramiento de los Técnicos Regionales del Plan Agropecuario para adoptar las decisiones más apropiadas a las situaciones particulares del productor individual.

