

FERTILIZACION FOSFATADA EN MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS EN DOS SUELOS DE LA REGION ESTE DEL PAIS

Carlos Mas^(*)
Raúl Bermúdez^(**)
Walter Ayala^(**)

INTRODUCCION

Las zonas Alta y Ondulada de la Región Este del país ocupan un área de 3:250.000 hás, cuyo rubro principal es la ganadería extensiva con bajos índices de producción. Para mejorar este comportamiento una de las herramientas disponibles la constituyen las intersembras de especies en la pastura natural.

La siembra en cobertura de leguminosas sobre el tapiz, es un método de implantación recomendable para la mayoría de los suelos de las zonas antes mencionadas.

El éxito para lograr una buena implantación y persistencia de las especies introducidas, depende de distintos factores, entre los cuales la fertilización fosfatada es uno de los principales, debido al bajo contenido de fósforo de los suelos.

La fertilización en el momento de la implantación se convierte, por consiguiente, en uno de los factores decisivos para alcanzar el éxito de las mismas. Por ello las dosis y estrategias de la fertilización fosfatada son aspectos importantes para alcanzar altas producciones y buena

persistencia de las especies introducidas.

EXPERIMENTO I - EFECTO DE CINCO NIVELES DE P EN LA IMPLANTACION Y CUATRO NIVELES DE FERTILIZACION ANUAL EN UN SUELO DE LA UNIDAD JOSE PEDRO VARELA

El presente experimento se ubicó sobre un Brunosol Subéutrico de un campo natural de la Unidad José Pedro Varela, cuyas características principales se presentan a continuación.

La siembra se realizó en cobertura sobre el tapiz, arrasando previamente el mismo. Las especies utilizadas fueron *Trifolium subterraneum* cv. Clare y cv. Yarloop y *Trifolium repens* cv. Zapicán. El trébol blanco no se implantó bien, por lo que el mayor aporte de la fracción leguminosa fue registrado por parte del trébol subterráneo.

Los tratamientos consistieron en la combinación de 5 dosis de fertilizante fosfatado (hiperfosfato) a la siembra (0, 30, 60, 120 y 240 unidades de P₂O₅/ha) y 4 niveles de fertilización anual (0, 30, 60 y 120 unidades de P₂O₅/ha).

Los parámetros medidos inclu-

Análisis de suelos de la Unidad José Pedro Varela

	ph (agua)	M.O. %	p Bray I (ppm)	K (m/100 gr.)
Campo natural	5.5	5.5	1.0	0.5

(*)Ing. Agr., MSc. INIA Treinta y Tres

(**)Ings. Agrs., INIA Treinta y Tres

ieron producción de materia seca y composición botánica calculada en base a materia verde.

En el primer año, la respuesta a la fertilización fosfatada entre los niveles 0 y 120 de P₂O₅ alcanzó un 47% de incremento. A pesar de que este resultado es estadísticamente significativo, no parece ser de gran impacto si se considera que dicha respuesta corresponde a 614 kg de materia seca por hectárea (*Figura 1*). Cuando se tiene en cuenta el porcentaje de leguminosas se observa que éste pasa de 5% en el nivel 0 a 27% en el nivel 120, lo que indica que la calidad del forraje debería ser superior (*Cuadro 1*). Por encima de las 120 unidades de P₂O₅ la respuesta no parece importante, aunque se destaca que el incremento en el porcentaje de leguminosas pasó de 27 a 34%.

En el segundo año de la pastura, (*Figura 2*), la respuesta a la fertilización realizada a la siembra entre 0 y 240 unidades de P₂O₅ es prácticamente lineal, cualquiera sea el nivel de fertilización anual que se considere. Dicha respuesta en promedio se corresponde con 2.200 kg M.S./ha (61%) y un incremento promedio del porcentaje de leguminosas de 32 unidades sobre el nivel 0 de fertilización inicial (*Cuadro 2*).

La respuesta a la refertilización es similar para los distintos niveles de fertilización inicial, como lo muestra la *Figura 1*, donde el incremento entre 0 y 120 para el nivel 0 de fertilización inicial es de 1.000 kg de M.S./ha y para el nivel 240 es de 800 kg de M.S./ha.

En el tercer y cuarto año (*Figuras 3 y 4*), se puede decir que se dan las mismas tendencias que en el segundo, variando los valores por el efecto año.

En el quinto año no se presenta una mayor respuesta a la fertiliza-

ción anual (*Figura 5*), mostrando una disminución del efecto residual de la fertilización inicial. Para el nivel 0 y 240 de fertilización inicial, la respuesta entre 0 y 120 unidades de P₂O₅ anuales es de 2.100 kg de M.S./ha, pero el porcentaje promedio de leguminosas es de 17% para el nivel 0 inicial y de 42% para el nivel 240, lo que indicaría nuevamente una mayor calidad del forraje producido (*Cuadro 5*).

En el sexto año de la pastura (*Figura 6*) se observaron las mismas tendencias que en el quinto año, pero aún mayores ya que para el nivel 0 de fertilización inicial, la respuesta entre 0 y 400 unidades de P₂O₅ por año fue de 2.600 y para el nivel 240 de 3.800 kg de M.S./ha, siendo los porcentajes promedio de leguminosas 17% y 39% respectivamente (*Cuadro 6*).

En la *Figura 7* puede observarse que la aplicación de fertilizaciones altas a la implantación de las pasturas asegura una buena producción de las mismas. Para llegar a una producción dada de M.S. total en 6 años, a mayor fertilización inicial menores son las cantidades requeridas de P₂O₅ acumulado durante dicho período.

Si se comparan las *Figuras 7 y 8* se observa que la tendencia para el total de M.S. de los 6 años, se da igualmente para el total de leguminosas, pero con efectos más marcados aún.

CONCLUSIONES

a. Las altas fertilizaciones en el momento de la implantación aseguran una buena producción de forraje en los años subsiguientes.

b. Las fertilizaciones anuales "per se" no permiten alcanzar altas producciones si no se parte de una buena implantación de las especies introducidas.

c. No obstante se arranque de fertilizaciones altas en la implantación, existe de todas maneras una respuesta importante a las fertilizaciones anuales.

d. Finalmente se observa que frente a una cantidad total dada para los seis años estudiados, a mayor fertilización a la implantación, mayor fue la producción total.

EXPERIMENTO II - EFECTO DE DOS FUENTES DE P, CUATRO NIVELES INICIALES Y DOS ESTRATEGIAS DE FERTILIZACION ANUAL EN UN SUELO DE LA UNIDAD BAÑADO DE ORO

El presente experimento se instaló sobre un Argisol Subéutrico de un campo natural de la Unidad Bañado de Oro.

Análisis de suelos de la Unidad "Bañado de Oro"

	Profundidad	ph (agua)	M.O. %	p Bray I (ppm)	K (m/100 gr.)
Campo Natural	(0-5 cm)	5.1	3.5	1.7	0.64
	(5-10 cm)	5.2	2.9	1.2	0.41

La siembra se realizó en cobertura sobre el tapiz, previamente arrasado. Las especies utilizadas fueron *Trifolium repens* cv Zapicán y *Lotus corniculatus* San Gabriel. El trébol blanco en el primer año hizo un aporte importante a la mezcla, pero a partir del mismo la materia seca de la fracción leguminosa estuvo dada fundamentalmente por el lotus.

Los tratamientos consistieron en la comparación de dos fuentes de P₂O₅ (Superfosfato e Hiperfosfato), cuatro niveles de los mismos en la implantación (30, 60, 90, 120 unidades de P₂O₅/ha) y dos estrategias de refertilización, una fertilizada todos los años con 30 unidades de P₂O₅/ha y la otra cada dos años con 60 unidades de P₂O₅/ha.

La respuesta a la fertilización inicial entre 30 y 120 unidades de P₂O₅/ha fue lineal en el primer año, tanto para el Hiperfosfato como para el Superfosfato. La misma fue mayor para el Superfosfato, en que entre los dos niveles mencionados hubo un incremento de 1.600 kg de M.S./ha, mientras que para el Hiperfosfato éste fue de 500 kg de M.S./ha (Figura 1).

Los porcentajes de leguminosas cuando se fertilizó con Superfosfato, pasaron de 40% a 63% entre 30 y 120 unidades de P₂O₅/ha, respectivamente y para el Hiperfosfato dichos valores fueron 17% y 42%, como lo muestra el Cuadro 1.

En el segundo año se observa que el tratamiento que se destacó fue el fertilizado con superfosfato y refertilizado ese año con 60 unidades de P₂O₅/ha, decreciendo la respuesta entre 90 y 120 unidades de P₂O₅/ha (Figura 2). Se observa que los dos tratamientos cuya fuente fue Hiperfosfato, tuvieron rendimientos inferiores a aquellos cuya fuente de fósforo fue Superfosfato.

Considerando los porcentajes de

leguminosas entre los niveles iniciales 30 y 120, se observa que éstos acompañan las mismas tendencias que los rendimientos en materia seca (Cuadro 2).

En el tercer año se destaca que el tratamiento cuya fuente fue Hiperfosfato y se refertilizó cada dos años, igualó al tratamiento de Superfosfato refertilizado todos los años (Figura 3). Lo mismo se observa en la fracción leguminosa, en que los porcentajes de ambos tratamientos son similares (Cuadro 3).

Los tratamientos de Hiperfosfato, uno por año, y Superfosfato, cada 2 años, respondieron en forma similar en kg de M.S./ha a la fertilización inicial; pero si se considera el porcentaje de leguminosas, se observa una pequeña ventaja del Hiperfosfato sobre el Superfosfato.

En el cuarto año (Figura 4), el tratamiento de Hiperfosfato con dos años superó a los demás, tanto en materia seca total como en el porcentaje de leguminosas registrado (Cuadro 4).

El tratamiento de Superfosfato 1/año es el de más bajo rendimiento para todos los niveles iniciales de P₂O₅ considerados. Los otros dos tratamientos se comportan en forma similar.

En todos los años el mejoramiento en cobertura rindió más que el campo natural, destacándose que la diferencia entre ambas pasturas se hace mayor en aquellos años en que los rendimientos de materia seca fueron superiores.

Si se visualizan los cuatro años (Figuras 1-4) en conjunto, se constata que los tratamientos que recibieron Superfosfato rindieron más en los dos primeros años y los de Hiperfosfato en los dos últimos años.

Considerando la producción de forraje acumulada en los cuatro años (Figura 5), se observa que no existen mayores diferencias ni entre las

dos fuentes de fósforo ni entre la forma de realizar las refertilizaciones; salvo en el caso del Hiperfosfato que se fertiliza todos los años en que en los niveles 90 y 120 se registra un decremento de 4.400 y 4.100 kg de M.S./ha, respectivamente.

CONCLUSIONES

a. En los dos primeros años el Superfosfato superó al Hiperfosfato en producción de M.S., como era de esperar de acuerdo a la solubilidad mayor del primero; pero a partir del segundo año se invirtieron los resultados.

b. Mientras en el Superfosfato no fue importante la estrategia de fertilización, en el Hiperfosfato se debe destacar un comportamiento contrastante, ya que este último respondió mejor a la fertilización anual.

c. Los efectos de los distintos niveles de fósforo en la implantación de la pastura se hacen notorios hasta el tercer año, ya que recién al cuarto año no se observa una respuesta a los mismos.

d. Los porcentajes de las leguminosas permanecieron altos hasta el cuarto año para ambas fuentes y dosis, pero mientras en los primeros años el Superfosfato superó ampliamente al Hiperfosfato, en los últimos dos años este efecto se invirtió.

e. En los años favorables los mejoramientos respondieron mejor en valores absolutos en la producción de M.S., que el campo natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAS, C., 1978.- *Región Este. Pasturas IV. Miscelánea N° 18.* MAP-CIAAB. Montevideo, Uruguay.

SANTIÑAQUE, F.; GRASSO, D.; OLAONDO, M., 1987.- *Implantación y persistencia de mejoramiento de pasturas con niveles contrastantes de aplicación de insumos. (I) Implantación.* IX Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono

Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical. Grupos Campos y Chaco. MGAP-CIAAB. Tacuarembó, Uruguay. Marzo 1987. pg. 107-108.

SANTIÑAQUE, F.; AMENDOLA, R.; SALDANHA, S.; CASTRO, M., 1987.- *Implantación y persistencia de mejoramiento de pasturas con niveles contrastantes de aplicación de insumos. (II) Producción y Persistencia.* IX Reunión del Gru-

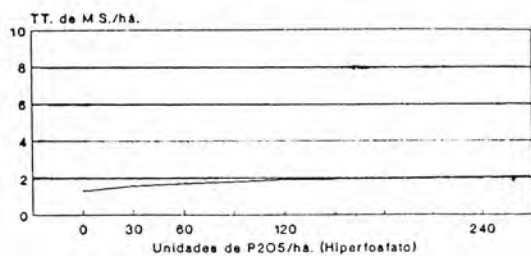
po Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical. Grupos Campos y Chaco. MGAP-CIAAB. Tacuarembó, Uruguay. Marzo 1987. pg. 109-110.

RECONOCIMIENTO

Al Ing. Agr. MSc. Milton Carámbula, por sus sugerencias en la discusión y redacción del presente trabajo.

Figura 1-6: Producción total de materia seca por hectàrea y por año para los cinco niveles de fertilización inicial (0, 30, 60, 120 y 240) y cuatro niveles de refertilización (0, 30, 60 y 120) en los seis primeros años de la pastura.

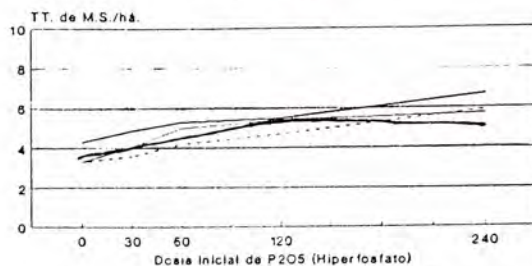
1er. AÑO.



FERT. INICIAL

Figura 1.

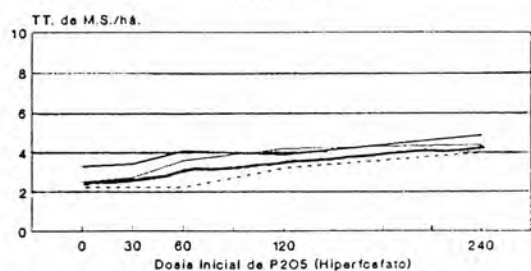
2do. AÑO.



REFERTILIZACION
--- 0 — 30 - - 60 — 120

Figura 2.

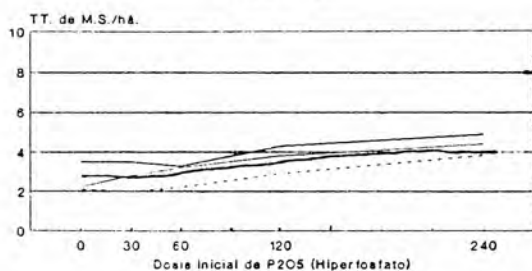
3er. AÑO.



REFERTILIZACION
--- 0 — 30 - - 60 — 120

Figura 3.

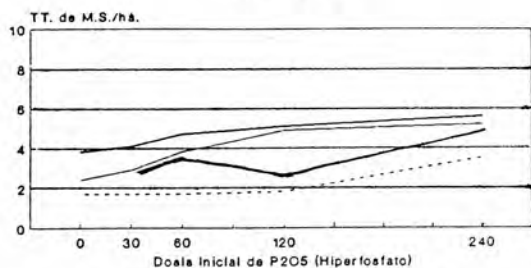
4to. AÑO.



REFERTILIZACION
--- 0 — 30 - - 60 — 120

Figura 4.

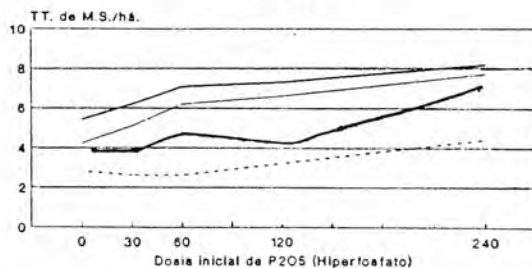
5to. AÑO.



REFERTILIZACION
--- 0 — 30 - - 60 — 120

Figura 5.

6to. AÑO.



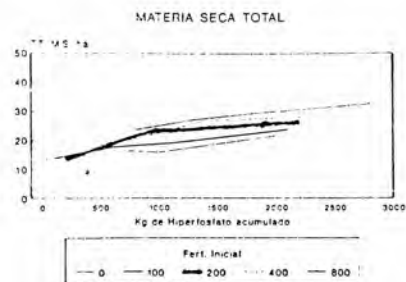
REFERTILIZACION
--- 0 — 30 - - 60 — 120

Figura 6.

Figura 8: Producción total acumulada de la fracción leguminante de M.V./ha para los seis primeros años.



Figura 7: Producción total de M.S./ha acumulada en los seis primeros años.



Cuadro 1-6: Porcentajes de leguminosas de la mezcla forrajera en los distintos años correspondientes a los cinco niveles de fertilización inicial (0, 30, 60 y 120) y a los cuatro niveles de refertilización (0, 30, 60 y 120).

Cuadro 1 - 1er. año

	0	30	60	120	240
	5	16	22	27	34

Cuadro 2 - 2do. año

	0	30	60	120	240
0	1	10	23	33	38
30	7	21	29	36	40
60	13	21	34	40	40
120	14	29	39	37	45

Cuadro 3 - 3er. año

	0	30	60	120	240
0	1	0	7	29	45
30	13	14	25	42	48
60	6	19	33	46	45
120	30	37	50	39	51

Cuadro 4 - 4to. año

	0	30	60	120	240
0	1	1	1	5	24
30	10	9	11	14	29
60	11	7	18	26	30
120	12	18	26	25	32

Cuadro 5 - 5to. año

	0	30	60	120	240
0	1	1	1	4	35
30	20	12	32	27	45
60	23	28	36	51	41
120	25	29	41	36	116

Cuadro 6 - 6to. año

	0	30	60	120	240
0	0	0	0	1	13
30	14	22	25	17	50
60	22	39	47	39	44
120	32	44	50	48	45

Cuadro 1- 4: Producción total de M.S./ha/año para dos fuentes (Hiperfosfato y superfosfato), cuatro niveles iniciales (30, 60, 90 y 120 unidades de P2O5) más dos estrategias de fertilización y producción del campo natural.

1er.AÑO.

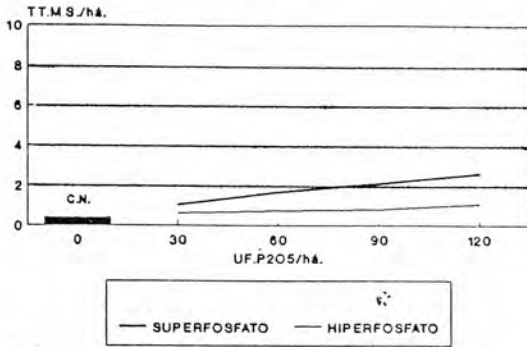


Figura 1.

2do. AÑO.

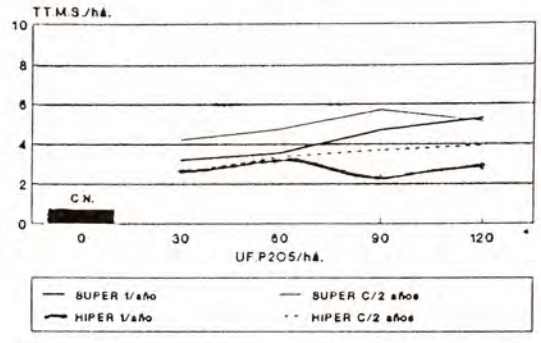


Figura 2.

3er. AÑO.

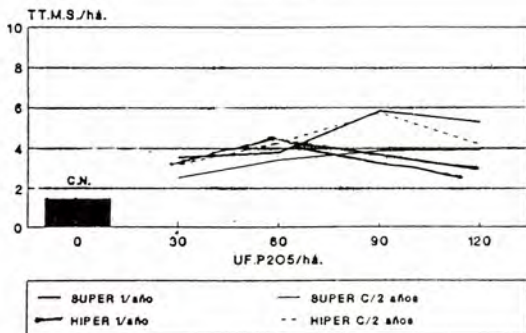


Figura 3.

4to. AÑO.

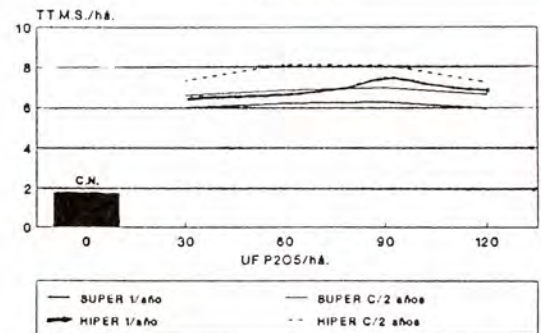
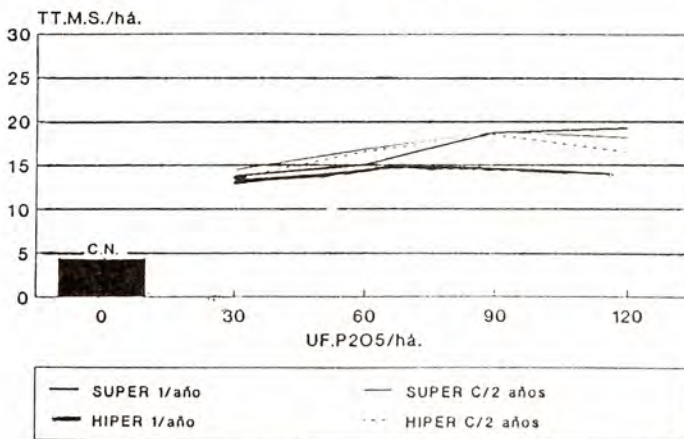


Figura 4.

Figura 5.
4 AÑOS ACUMULADOS.



Cuadro 1-4: porcentaje de leguminosas de la mezcla forrajera en los distintos años.

Cuadro 1 - 1er. año

	30	60	90	120
Superfosfato	40	52	52	63
Hiperfosfato	17	28	33	42

Cuadro 2 - 2do. año

	30	60	90	120
Super 1/año	18	19	22	50
Super c/2 años	25	41	41	30
Hiper 1/año	9	12	9	13
Hiper c/2 años	15	17	24	23

Cuadro 3 - 3er. año

	30	60	90	120
Super 1/año	67	65	71	66
Super c/2 años	50	53	51	58
Hiper 1/año	63	70	66	67
Hiper c/2 años	71	70	77	70

Cuadro 4 - 4to. año

	30	60	90	120
Super 1/año	42	56	48	51
Super c/2 años	55	40	51	51
Hiper 1/año	55	57	66	57
Hiper c/2 años	66	62	67	69