



# PASTURAS EN SUELOS ARENOSOS

*Aumentar la producción animal por hectárea en los suelos arenosos pasa necesariamente por mejorar la cantidad y calidad de la alimentación del ganado en el período crítico invernal. Obviamente forzar la producción invernal de las praderas mediante encalado y fertilización fosfatada resulta costosa. Es así que una vez ajustadas las respuestas físico-biológicas se hace necesario un estudio económico para resolver la rentabilidad de esta alternativa comparándola con otras alternativas también costosas como verdeos invernales, conservación de forrajes, suplementación, etc.*



La baja persistencia y poca estabilidad de las pasturas convencionales es un problema generalizado en el país, siendo especialmente grave en suelos arenosos. En estos suelos las leguminosas de alta producción invernal como t. rojo y t. blanco no se implantan o no persisten adecuadamente. Este problema resulta especialmente grave como consecuencia de la alta estacionalidad de producción de forraje primavera-estival del tapiz natural.

A su vez los problemas de implantación y producción de leguminosas resultan más críticos en chacras con intenso uso agrícola y que se encuentran enmalezadas y/o erosionadas, por lo cual hasta el momento no existía una tecnología para mantener una producción estable y segura a recomendar en suelos arenosos que entran o entrarán en el futuro en uso agrícola.

Si bien la investigación debe encarar este problema desde enfoques diversos como la búsqueda de especies mejor adaptadas, mejorar el manejo de las mismas, etc.; los aspectos nutricionales de las plantas también juegan un papel importante en la performance de las leguminosas dada la acidez y baja fertilidad de estos suelos. Es así que por ejemplo el encalado de suelos (corrección de la acidez) es una práctica común para la producción de forrajes de suelos similares de todo el mundo, pero aún es casi inexistente en nuestro país. Asimismo, las diferentes interacciones entre fertilización fosfatada y encalado no se habían estudiado en estos suelos.

En 1981 comenzó un proyecto conjunto de investigación en colaboración entre la Fac. de Agronomía (Cátedra de Fertilidad de suelos) y la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario para evaluar los efectos del encalado, la fertilización fosfatada y las prácticas de manejo en la instalación, producción y persistencia de pasturas sembradas en chacras de intenso uso agrícola.

Esta colaboración se formalizó en 1984 firmando un convenio por el cual las instituciones mencionadas "acuerdan promover la investigación de los problemas de implantación de pasturas de alta productividad en suelos arenosos

y los problemas colaterales a éstas"; siendo la meta de este convenio, "lograr caracterizar la tecnología apropiada para instalar pasturas de alta productividad, rentables en suelos arenosos, fundamentalmente en aquellos degradados por el uso agrícola".

## TRABAJOS REALIZADOS

Se seleccionaron suelos representativos en las dos principales regiones de suelos arenosos del país: en el NE suelos arenosos fuertemente ácidos (con aluminio intercambiable) de la unidad Tacuarembó y en el litoral oeste suelos arenoso-ácidos de unidad Algorta.

En la primera etapa del proyecto (1981-1983) se trabajó con cultivos de leguminosas puras no encontrándose dificultades en potasio, micronutrientes ni problemas de fijación de Nitrógeno tanto en implantación, producción y persistencia de las especies a excepción del t. subterráneo, motivo por el cual fue dejado de lado en la etapa siguiente. A partir de 1983 en el litoral oeste y de 1985 en el Noreste se comenzó a trabajar con mezclas forrajeras de gramíneas y leguminosas, ajustando para éstas mezclas, dosis de Caliza, fertilización fosfatada inicial, refertilización y manejo estival.

Se utilizaron dos mezclas: una de trébol rojo - raigrás y otra de trébol blanco - lotus y raigrás.

La tercera etapa comienza en 1987.

Además de ajustar las dosis de Caliza y fertilización fosfatada según resultados anteriores se incluyó en las mezclas *Holcus lanatus* (gramínea perenne invernal de promisorio comportamiento en suelos arenosos) con el fin de brindarle mayor estabilidad y persistencia a las mezclas, al aumentar su competitividad con las malezas.

Se planteó a su vez comenzar con evaluaciones de más largo aliento dada la alta residualidad de los insumos estudiados (cal y fertilización fosfatada) que no sólo determinan la productividad en la fase de una rotación sino que también determinan la producción de la fase de cultivos. En



la fase de cultivos va a actuar la residualidad "per se" de estos insumos y la residualidad diferencial de N fijado que dejan las pasturas según su producción de leguminosas. Estas evaluaciones se hacen imprescindibles para cualquier cálculo económico ya que por ejemplo una vez hecha la corrección inicial con una dosis de caliza relativamente alta (1-3 t.t./há) luego serían necesarias correcciones menores cada 3 o 4 años.

## PRINCIPALES RESULTADOS

En ningún caso se constataron problemas de implantación sembrando sobre una adecuada sementera y con densidades de siembra algo mayores a las normales para suelos pesados (12 kg/há de t. rojo; 5 kg de trébol blanco y 8 kg/há de lotus, de semilla certificada o comercial de buena calidad). Sólo en el t. subterráneo hubieron problemas de implantación debido a problemas en la calidad de semilla.

### A. LITORAL OESTE

Se trabajó con suelos en un rango de PH inicial 5.0 y 5.6. En cultivo de leguminosas puras se lograron buenas producciones, destacándose el lotus como la especie de mayor producción anual (7.000 kgs/MS/Há/Año), pero no la de mayor producción otoño-invernal.



En mezclas se lograron excelentes producciones situándose entre 6.000-7.000 kgs. de MS/Há/Año para las mezclas de trébol rojo y raigrás y de 4.000-7.000 Kgs de MS/Há/Año para trébol blanco lotus y raigrás.

En estos suelos sin aluminio intercambiable el efecto del encalado no es muy importante en términos de respuestas anuales, pero sí lo es en el año de implantación sobre los suelos más ácidos de la zona y mayor aún en años de temperaturas invernales frías. (Por ejemplo: incrementos del 17% en lotus y 43% en trébol rojo sembrados puros o del 14% en mezclas de trébol blanco y lotus). También en el período crítico otoño-invernal, la respuesta al agregado de cal es improtante. Es así que en mezclas de trébol rojo y raigrás las respuestas otoño-invernal son del orden del 48-50%, frente a respuestas anuales del orden de sólo el 10%.

En mezclas de trébol blanco y lotus las respuestas anuales al encalado, en promedio no supera el 14%; pero las respuestas otoño-invernales varían entre el 18% y 68%, según la edad de la pastura, población de leguminosas y acidez del suelo.

En el caso de trébol blanco puro o pasturas dominadas por esta leguminosa, la cal logra respuestas anuales del orden del 40% o superiores, debido a la diferente habilidad competitiva que presenta esta leguminosa frente a la gramilla, cuando el suelo ácido es encalado.

La respuesta al agregado de fósforo de todas las leguminosas es muy importante aún a niveles muy altos de este elemento en el suelo.

En general se observa una interacción negativa entre cal y fósforo, con efecto sustitutivo. (1 t.t. de caliza sustituye aproximadamente a 25-30 unidades de fósforo/Há). Esta interacción negativa significa que puede sustituirse en parte el efecto del fósforo (insumo importado) por caliza (insumo nacional y de mayor residualidad en los suelos), lográndose similares producciones anuales y otoño-invernales con elevadas dosis de fósforo sin encalar o con dosis menores de fósforo encalado.

Además la caliza permitirá a las leguminosas (especialmente al trébol blanco) mayor habilidad competitiva frente a las malezas estivales (Cynodon) posibilitando persistencias productivas algo mayores de pasturas.

### B. TACUAREMBO

Se trabajó aquí en suelos con rango de PH de 4.8-4.9, lográndose con leguminosas puras producciones anuales en general superiores a los 3.000 Kg. de MS/Há, mientras que las mezclas lograron superar los 5.000 Kg. de MS/Há/Año.

En estos suelos la eliminación de aluminio intercambiable mediante encalado redunda en una respuesta muy importante en producción anual y fundamentalmente en producción otoño-invernal (período crítico de oferta y calidad de forraje).

La respuesta al agregado de cal por parte del lotus (especie considerada clásicamente tolerante a la acidez) en años fríos fue mayor de 100% debido básicamente a la sobrevivencia de plantas en el primer invierno, ya que es una leguminosa estival y estos suelos arenosos se enfrían mucho. En años más templados la respuesta del lotus se sitúa en el orden del 25 al 30%.

El trébol blanco presentó respuestas al encalado que oscilaban entre el 40 y el 90% en años fríos y entre el 25 y el 30% en años templados.

Las respuestas anuales al agregado de este elemento para la mezcla trébol blanco - lotus y raigrás se situaron en el orden del 25%, pero durante otoño-invierno fueron entre 40 y 60%, observándose las mayores en el caso de inviernos más rigurosos.

En el caso del trébol rojo, especie anteriormente desechada para estos suelos por su baja persistencia, se comprobó que mediante la eliminación del Al intercambiable por medio del encalado puede producir excelentes rendimientos de forraje (5.000 - 7.000 Kgs. MS/Há/Año) de alta calidad (13-18% de proteína cruda). La respuesta es del orden del 60% al 200% el primer año, y de 200% a 800% el segundo año, ya que no sobrevive el verano si no se eliminó el Al por encalado. A su vez las respuestas en el período otoño-invernal son del orden del 300% al 600%, lográndose producciones de 3000 Kg de MS/Há/Año en este período.

En lo que tiene referencia a la respuesta al agregado de fósforo e interacción con cal, en el caso del trébol blanco y lotus, como en su mezcla, no hubo interacción actuando en forma independiente.

En el caso del trébol rojo, si se observó una interacción positiva; por lo cual con la aplicación compuesta de estos insumos pueden lograrse producciones de 12.000 Kg de MS/Há acumulados en dos años.

Las respuestas al agregado de fósforo en la siembra



como a las refertilizaciones, se observaron hasta niveles muy altos de fósforo disponible en el suelo.

Finalmente también en estos suelos, los efectos de los insumos cal y fósforo, no sólo redundan en mayor producción de forraje y de más calidad, sino también en una mayor producción de los cultivos siguientes de la rotación, a través de la residualidad de los mismos en el suelo (respuesta de soja al encalado residual del orden del 20-25% y de sorgo del orden del 15%) y de la mayor residualidad del Nitrógeno para los cultivos siguientes.

## IMPACTO TECNOLÓGICO DE LOS RESULTADOS

1. En los suelos de Tacuarembó (arenosos ácidos con Aluminio intercambiable) es posible obtener excelentes producciones de trébol rojo recurriendo a la técnica del encalado. En estos casos es necesario encalar hasta eliminar al Al intercambiable obteniendo así:

- buenas producciones de trébol rojo.
- buenas producciones de las praderas convencionales en el período crítico otoño-invernal.
- mejor persistencia de las pasturas.

2. Para los suelos del litoral oeste, el efecto del encalado no es muy importante en términos de respuestas anuales, teniendo gran trascendencia la fertilización fosfatada.

En estos suelos arenosos ácidos con Aluminio intercambiable el encalado redundo en:

- mayores producciones otoño-invernales.
- mayor persistencia de las pasturas.
- reducción de costos de fertilización fosfatada.

3. Los requerimientos de fósforo de las leguminosas

templadas son muy altos en estos suelos en relación a los valores de análisis de suelos usados normalmente. Es necesaria mayor información básica para lograr un sistema de recomendaciones de fertilizantes racional, basado en la herramienta de análisis de suelo.

4. Cabe recalcar además que estos resultados son, en términos generales, extrapolables a amplias zonas del país con suelos con cantidades relevantes de Aluminio intercambiable, como son (además de los suelos de las unidades Tacuarembó y Rivera) luvisoles desarrollados sobre Cristalino (unidades Sierra de Polaco, Santa Clara, etc.), luvisoles sobre Devónico (unidades Zapallar, Tres Islas, Las Toscas, Cuch. Corrales, A. Saravia, Tres Cerros, Cuch. Manguera, etc.).

5. A modo de ejemplos: En el sur, Conaprole está implantando el encalado de suelos ácidos y medianamente ácidos en el cultivo de alfalfa, dada la respuesta de este cultivo al encalado en la producción de forraje, persistencia y resistencia a viruela de algunas variedades. A su vez la Cooperativa ha comprado una cantidad importante de Caliza, abaratando así los costos, y brindándole a los productores un sistema adecuado de financiación.

En la zona de Tacuarembó un número aún reducido de productores ganaderos ha adoptado esta práctica, encalando praderas de trébol blanco y lotus y de trébol rojo con excelentes resultados.

La Compañía Industrial de Tabacos encala normalmente sus suelos para el cultivo del tabaco, y posee excelentes praderas y semilleros de trébol rojo que sirven como campo demostrativo del encalado para la producción de forraje.