



**RESUMEN DE ALGUNAS DE LAS TESIS  
REALIZADAS EN SUELOS ARENOSOS  
DE TACUAREMBÓ**







## EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN MINERAL Y COMPLETA SOBRE EL CRECIMIENTO INVERNAL DE HEMBRAS DE REEMPLAZO EN CAMPOS NATURALES SOBRE ARENISCAS DE TACUAREMBÓ Y BASALTO

Humberto Almirati y Margarita Peri

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

En el año 1978, se estableció un ensayo con la finalidad de evaluar el efecto de la suplementación mineral y completa en invierno sobre el crecimiento de terneras destetadas y vaquillonas sobreño. Se realizó en dos localizaciones: sobre Areniscas de Tacuarembó (La Magnolia) y sobre Basalto (Glencoe).

En la pastura se efectuaron mediciones de disponibilidad, digestibilidad, contenido de nitrógeno, fósforo y minerales durante todos los meses que duró el ensayo para tratar de cuantificar las deficiencias de la misma.

Con la misma finalidad, pero con los animales, se efectuaron mediciones de fósforo en sangre, fósforo, calcio y magnesio en hueso y cobre y zinc en hígado al final del ensayo.

Un tratamiento consistió en suplementos con sal y harina de hueso en partes iguales y el otro bloque alimenticio con 30% PB, melaza, urea y fósforo entre otros componentes. Del total de P.B. del bloque, el 30% era proteína verdadera y el 70% restante NNP a partir de urea.

En La Magnolia todos los sobreños ganaron peso, aunque esa ganancia fue principalmente al final del período. Si bien los animales de los tratamientos suplementados ganaron más peso que el testigo, estas diferencias no fueron significativas. Todos los destetes perdieron peso pero se encontraron diferencias muy significativas entre las medias ajustadas de bloques y testigo.

En Glencoe, en sobreños, se encontraron diferencias muy significativas entre las medias ajustadas de bloques y testigo, y significativas entre bloques y sal y harina de huesos. Todos los animales perdieron peso menos los suplementados con bloques que ganaron 4 kg. Todos los destetes perdieron peso. Se observaron diferencias muy significativas entre las medias ajustadas de sal y testigo y significativas entre sal y bloques.

**Palabras claves:** campo natural, suplementación mineral, crecimiento invernal, terneras destetadas, vaquillonas sobreño, areniscas, basalto.

TESIS. 1982 – Orientación Agrícola Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTO DE LA DENSIDAD Y LA DISTRIBUCIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA SOJA SEMBRADA EN DOS ÉPOCAS

Danilo Bartaburu y Marco S. Marella

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

En el verano 1980/81 se llevó a cabo un experimento sobre un suelo arenoso de la Unidad Tacuarembó con el objetivo de determinar para cada época de siembra cual era la combinación óptima de densidad y distancia entre hileras para lograr los mejores rendimientos.

Se utilizaron cuatro distancias entre hileras (0,3 – 0,45 – 0,6 – 0,2/0,7 metros entre hileras) y cuatro densidades (10 – 20 – 30 y 40 plantas por metro de hileras)

Se realizaron dos épocas de siembra (14 de noviembre y 30 de diciembre),

Además de rendimiento, se evaluaron sus componentes peso de 200 semillas y número de semilla/m<sup>2</sup>, realizándose también determinaciones de altura de planta, altura de inserción de la 1<sup>er</sup> Vaina, número de vainas por planta, número de vainas por m<sup>2</sup> y vuelco.

Los rendimientos y sus componentes no se vieron afectados por los factores estudiados en ninguna de las épocas a excepción del peso de semilla que estuvo influenciado por densidad en la 1<sup>er</sup> época de siembra.

La altura de planta y número de vainas/planta fueron afectados por la densidad y la distancia entre hileras en las dos épocas de siembra.

La densidad ejerció una fuerte influencia en el número de vainas/m<sup>2</sup> en ambas épocas.

En la 2da. época de siembra, la altura de inserción de 1ra. vaina se vio afectado por los dos factores estudiados.

**Palabras claves:** densidad, distancia entre hilera, épocas de siembra, rendimiento, soja, altura de planta, componentes del rendimiento.

TESIS 1981- Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## EFFECTO DE LA ÉPOCA Y LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE DOS VARIEDADES DE SOJA EN SUELOS ARENOSOS DE TACUAREMBÓ

Carlos Battello

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

En el verano 1976/77 se llevó a cabo un experimento sobre un suelo arenoso de la Unidad Tacuarembó, con el fin de ajustar la época y densidad de siembra más adecuada para dos variedades de soja, Hill y Bragg. Estas variedades habían presentado en ensayos anteriores muy buenos rendimientos y estabilidad.

Se realizaron tres épocas de siembra (26 de octubre, 16 de noviembre y 17 de diciembre) y cinco densidades de siembra (10, 20, 30, 40 y 50 plantas por metro de hilera), utilizando una única distancia entre hileras (0,60m).

Además del rendimiento se evaluaron sus componentes peso de 100 semillas y número de semillas por m<sup>2</sup>, realizándose también determinaciones de altura de plantas, altura de inserción de la primera vaina, número de vainas por planta y el vuelco.

El diseño experimental utilizado no fue adecuado para evaluar el factor asignado a la parcela grande (época de siembra). La época de siembra afectó los rendimientos de ambas variedades, el peso de 100 semillas, el ciclo y la altura de plantas. La densidad también afectó el rendimiento, el número de semillas por m<sup>2</sup>, la altura de plantas y la altura de inserción de vainas, el número de vainas por planta y el vuelco.

Los resultados muestran la importancia del efecto época de siembra en los rendimientos, indicando que atrasos en la fecha de siembra producen reducciones en los mismos, que no pueden ser compensadas por los aumentos debidos a incrementos en la densidad de siembra. Existió respuesta a la densidad y fue mayor a medida que se atrasaba la siembra.

**Palabras claves:** época y densidad de siembra, soja, suelos arenosos, rendimiento, peso y número de semillas, altura de plantas, altura inserción primera vaina, número de vaina/planta y vuelco.

TESIS 1980. Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTO RESIDUAL DEL ENCALADO Y DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y EFECTO DE LA REFERTILIZACIÓN EN ALFALFA

Luis Elías Bianco Ricci y Walter Loza de Souza

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las conclusiones más consistentes obtenidas a partir del estudio y discusión de los resultados presentados son:

- La fertilización fosfatada aumentó el nivel de análisis de P en el suelo de manera lineal (4ppm/kg e  $P_2O_5$ ) y esto se manifestó en aumentos de los rendimientos.
  - El efecto residual del fertilizante fosfatado medido a través de los rendimientos de alfalfa, fue bajo hasta 60 unidades; entre 60 y 180 unidades fue alto e independiente de la dosis. Esto hizo que cantidades de P acumuladas en dos años entre 120 y 180 unidades de  $P_2O_5$  produjeran los mismos rendimientos con dosis únicas o distribuidas en los dos años. Surge una tendencia clara, que dosis de 60 unidades aplicadas en el segundo año, cuando no han habido tratamientos iniciales, no logren obtener los rendimientos que se obtienen cuando se aplican en el primer año. Esto es probable que ocurra aún para dosis mayores.
  - La respuesta de los rendimientos acumulados en dos años al total de P agregado, se mantiene hasta la dosis máxima usada (240 unidades de  $P_2O_5$ ).
  - La refertilización tuvo un gran efecto sobre los rendimientos del segundo año (1200-1300 kg/há adicionales), independientemente de la dosis inicial.
- Un rango de contenido de P en la parte aérea de alfalfa entre 0,24 y 0,26% se encontró que proporcionaba los mayores rendimientos de esa especie.
  - El P tiene un efecto muy importante sobre la composición botánica de la pastura. La proporción de alfalfa está positivamente relacionada con la dosis inicial de P y con la refertilización.
  - El encalado, a pesar de su pequeño efecto sobre el pH, no introdujo variaciones, ni en los rendimientos ni en el contenido de N de la alfalfa.

Es de destacar que para hacer un estudio más preciso de la refertilización sería necesario ampliar el rango de dosis aplicadas, lo cual a su vez permitirá evaluar la eficiencia relativa de distintas dosis en distintos años.

El efecto de los tratamientos sobre la composición botánica sugiere estudios más precisos al respecto, que permitan obtener resultados específicos de alfalfa.

**Palabras claves:** encalado, fertilización, niveles y análisis de fósforo, alfalfa, rendimiento, altura de inserción, composición botánica, suelos arenosos ácidos.

TESIS 1979 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTO RESIDUAL DE LA FERTILIZACIÓN Y ENCALADO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN SUELOS ARENOSOS

Javier José Boix Valdez, Gabriel Fillat Domínguez,  
Javier Juan Fillat Domínguez y José Luis Pascual Cerdeiras

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se trabajó sobre el 2<sup>do</sup>. año de cultivos puros de Trébol blanco, Trébol rojo, Trébol subterráneo y Lotus que habían sido instalados en las localidades de Cuchilla de Ombú (Departamento de Tacuarembó) y Algorta (Departamento de Río Negro). En ambos casos el ensayo se instaló sobre suelos arenosos ácidos de baja fertilidad.

El suelo de Tacuarembó presentaba cantidades relevantes de Al intercambiable (0,27 meq/100g de suelo) en los primeros 20 cm, mientras que en Algorta este no era importante (menos de 0,1 meq/100 g de suelo). Los niveles iniciales a la siembra de fósforo disponible en el suelo eran de 13 y 18 ppm de fósforo respectivamente.

Los tratamientos realizados sobre estas especies consistieron en 3 dosis de Cal (0, 1250 y 2500 kg de caliza por ha) y 4 dosis de fósforo (0, 25, 50 y 75 kg de fósforo por ha.)

En este segundo año de evaluación se realizó una refertilización con fósforo (25 kg de fósforo/hectárea) aplicados a la mitad de cada subparcela de Trébol blanco y en forma uniforme a todo el resto del ensayo.

Se estudió el efecto de los tratamientos mencionados sobre la persistencia de las especies, la producción de materia seca, el contenido de fósforo y nitrógeno del forraje y de la leguminosa pura, y la extracción de fósforo.

Se realizaron análisis de suelo para estudiar los efectos de los mismos tratamientos en el pH, el nivel de fósforo disponibles y su relación con los rendimientos de materia seca obtenidos.

**1. Persistencia de las especies.** En ambas localidades se destacó el Lotus como la especie de mayor persistencia y productividad. El Trébol blanco en ambos lugares fue afectado por un gran enmalezamiento, sobre todo en Tacuarembó, lo que determinó que sus producciones fueran muy bajas. El Trébol rojo fue ata-

cado selectivamente por la liebre a pesar de lo cual en Tacuarembó mostró una buena producción en las parcelas encaladas.

El Trébol subterráneo en Algorta nunca llegó a una producción factible de evaluar por cortes, en cambio en Tacuarembó tuvo una buena persistencia dando un corte de buen rendimiento teniendo en cuenta el gran enmalezamiento.

**2. Efectos del encalado.** El encalado mostró en Algorta cierto efecto sobre la producción de materia seca de Trébol blanco solamente. En Tacuarembó se produjo un efecto notable especialmente en Trébol rojo. El Lotus sin encalarse presentó una producción razonable aunque ésta fue incrementada por el encalado, en cambio el Trébol rojo necesitó el encalado para tener producciones aceptables.

El efecto del encalado sobre la concentración de fósforo del forraje en Algorta fue significativo y positivo en Lotus y Trébol Blanco en el corte invernal, en cambio en Tacuarembó no se encontraron diferencias significativas, pero sí una tendencia a ser incrementado en Lotus y Trébol rojo al analizar la leguminosa pura. El efecto del encalado sobre la extracción de fósforo no fue importante en Algorta pero sí se mostró en Tacuarembó en todas las especies.

**3. Efecto residual de la fertilización inicial.** Las respuestas a la fertilización fosfatada inicial fueron parcialmente ocultadas por la refertilización uniforme de las especies Lotus, Trébol rojo y Trébol subterráneo.

No hubo efecto residual de esta fertilización inicial sobre la producción de materia seca de ninguna especie en Algorta, salvo una pequeña mayor producción en el corte invernal. En cambio en Tacuarembó el Lotus presentó diferencias importantes entre los tratados y el testigo, en el Trébol rojo mostró una tendencia y el resto de las especies no presentó diferencias.

Se mostró en Algorta un efecto de la fertilización fosfatada inicial sobre la concentración de fósforo del forraje y de la leguminosa pura en Lotus, Trébol rojo y Trébol blanco. También fue importante en Tacuarembó para Lotus y Trébol



blanco. En relación a la extracción de fósforo en Algorta se encontraron diferencias significativas en el primer corte de Lotus y en el Trébol blanco tanto para la producción anual como por cortes. En Tacuarembó se dieron diferencias importantes en Lotus y Trébol rojo aunque no fueron significativas.

**4. Efecto de la refertilización de Trébol blanco.** El efecto de la refertilización sobre la producción de materia seca del Trébol blanco en Algorta fue significativo, pero esta respuesta fue disminuyendo al aumentar la dosis de fertilización inicial. Se notó además una mayor respuesta a la fertilización en las parcelas sin encalar. En Tacuarembó al igual que en Algorta se mostraron respuestas significativas a la refertilización, aunque de escasa importancia dado el bajo nivel productivo.

La respuesta a la refertilización en relación al nivel de fósforo inicial en el suelo, para iguales niveles de fósforo, fue similar en ambas localidades, por lo que se puede decir que no hubo diferencias importantes en la dinámica del fósforo en ambos suelos.

En ambos sitios se observó una clara superioridad de la refertilización en relación a dosis similares o mayores aplicadas en la siembra. Este comportamiento estaría dado no tanto por problemas de fijación, sino porque especialmente en Algorta altas dosis iniciales estimularon la invasión por gramilla, reduciendo la proporción de Trébol blanco en el tapiz en el 2do. Año.

**5. Efectos en la concentración de nitrógeno de la leguminosa.** El efecto del encalado sobre la concentración de nitrógeno en la leguminosa en Algorta, fue importante en el corte invernal de Trébol blanco, no encontrándose diferencias significativas para el Lotus. En

Tacuarembó en cambio, no se encontraron diferencias apreciables, por lo que puede haber ocurrido un efecto de dilución ya que se vio un incremento importante en el N total absorbido por todas las especies. El efecto de la fertilización fosfatada inicial en el contenido de nitrógeno en la leguminosa fue importante para Lotus y Trébol blanco en Algorta, notándose que en ausencia de cal este efecto no existía. En Tacuarembó también se observó un aumento en el porcentaje de N en la leguminosa por efecto de la fertilización fosfatada inicial.

**6. Efectos en los análisis de suelo.** El encalado aumentó el pH del suelo a la profundidad de 0 -20 cm en ambas localidades pero no existió descenso de cal en profundidad ya que en la profundidad de 20-40 cm no existieron diferencias entre los tratamientos.

No se encontró efecto del encalado sobre el fósforo disponible en el suelo (Bray N° 1) en ninguna de las dos localidades. Los efectos de la fertilización fosfatada inicial y de la refertilización sobre el contenido de fósforo disponible en el suelo presentaron diferencias significativas en el análisis de suelo del fin del segundo año, demostrando una muy baja fijación en ambos, y un efecto de la refertilización independiente del nivel inicial.

**Palabras claves:** fertilización fosfatada, encalado, Lotus corniculatus, Trébol blanco, Trébol rojo y Trébol subterráneo, suelos arenosos ácidos, enmalezamiento, producción materia seca, contenido fósforo y nitrógeno del forraje, extracción fósforo.

TESIS 1984- Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE *Bromus auleticus* INIA TABOBÁ BAJO TRES CARGAS CON CAPONES EN SUELOS ARENOSOS DE TACUAREMBÓ

Mariana Brunel Bentos Pereira

Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

En este trabajo, realizado en la unidad Experimental "La Magnolia" de INIA Tacuarembó, se plantea evaluar la capacidad de producción de forraje y la calidad del mismo, la capacidad de rebrote y la producción de semilla del *Bromus auleticus* INIA Tabobá, usando tres dotaciones diferentes de capones (usados como defoliantes), en un campo regenerado y con siembra directa de *Bromus auleticus* INIA Tabobá en suelos arenosos.

Para esto se utilizó una superficie total de 3 ha 3600 m<sup>2</sup> de una pastura con alto porcentaje de *Bromus auleticus* INIA Tabobá. Esta superficie se dividió en seis parcelas, tres de estas corresponden al bloque 1 y las otras tres al bloque 2. Los tres tratamientos realizados se asignaron al azar en cada bloque. Las parcelas a su vez se dividieron en dos subparcelas, a cada tratamiento le correspondían dos subparcelas por bloque.

Se usaron 60 capones de 6 y 8 dientes distribuidos al azar según los tres tratamientos. El pastoreo que se extendió del 10 de julio al 29 de setiembre se realizó en forma rotativa permaneciendo 30 días los animales en cada subparcela. Como el pastoreo duró tres meses la mitad de las subparcelas se pastoreaban dos veces. Las cargas empleadas en cada tratamiento son: 1.75; 3.6 y 5.35 UG/ha.

Las determinaciones realizadas a la pastura fueron la disponibilidad de forraje en cada subparcela cuando los capones entraron a las mismas; y el forraje rechazado por éstos cuando eran retirados de las subparcelas. La disponibilidad y el rechazo de forraje se estiman por corte con tijeras al ras. Se estima también el porcentaje de materia seca de las muestras de rechazo y disponibilidad de forraje, y su composición botánica.

Los capones se pesan antes de comenzar el pastoreo y luego cada 30 días al cambiarlos de subparcela; al finalizar el pastoreo se esquilan y se pesan los vellones de 3 animales de cada tratamiento seleccionados al azar.

Se identificaron 15 plantas de *Bromus auleticus* INIA Tabobá por subparcela, antes de comenzar el pastoreo, para realizarles al inicio, mitad y final del mismo las siguientes mediciones durante el estado vegetativo de las plantas: largo de lámina; ancho de lámina; diámetro de la base; número de macollos; número de hojas por macollo y número de hojas senescentes por macollo. Al final del pastoreo las plantas se encuentran en estado reproductivo y las mediciones realizadas son: número de macollos reproductivos, altura del ápice reproductivo primario y secundario. Luego que las plantas asoman las panojas se mide la altura y tamaño de las panojas primarias y secundarias.

Antes de la cosecha de la semilla (10 de diciembre) se estima el rendimiento de semilla en cada tratamiento contando, en el campo, el número de panojas por rectángulo (0.2 x 0.5 m); y en el laboratorio el número de articulaciones por panoja; número de semillas por articulación y peso de las mil semillas.

Para analizar los datos de las características morfológicas se dividen en dos grupos según correspondan a las parcelas pastoreadas una o dos veces. Las características reproductivas se analizan por tratamiento y según el número de pastoreo de las parcelas.

La disponibilidad de forraje es mayor en la carga media, mientras los kg de MS/ha de *Bromus auleticus* INIA Tabobá son mayores en la carga baja.

La producción de carne por hectárea es mayor cuando la carga animal es alta (tratamiento 3) a pesar de que la ganancia de peso vivo por animal es mayor cuando la carga es baja (tratamiento 1); la producción de lana por hectárea es mayor con la carga de capones alta.

En cuanto a las características morfológicas se observa que a mayor carga animal el diámetro de las plantas es menor (plantas más chicas) y la biomasa aérea de las mismas es mayor (mayor área fotosintética).

El número de macollos reproductivos es 5 veces mayor en la carga baja que en la carga alta; la altura del ápice reproductivo primario, altura y tamaño de la panoja primaria, son mayo-



res en valor absoluto cuando la carga es baja. El número de semillas por panoja, número de panojas por hectárea y kg de semillas por hectárea son mayores con la carga baja.

Con la carga media (18 capones por hectárea) se obtiene una buena productividad y una buena dinámica poblacional, porque es cuando se logra el mejor balance entre la producción de semilla, carne y lana, y también un buen desarrollo de las plantas de *Bromus auleticus* cultivar INIA Tabobá.

**Palabras claves:** *Bromus auleticus*, cultivar INIA Tabobá, producción de forraje, producción de semilla, siembra directa, macollos, forraje, pastoreo controlado, capones, dotación, carne, lana, suelos arenosos.

TESIS. 2001 – Orientación Agrícola-Lechero. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ENGORDE INTENSIVO DE VACAS DE DESCARTE Y CARACTERIZACIÓN DE LA CARNE PRODUCIDA

Virginia Caravia Volpe y Francisco González Díaz

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar físicamente dos sistemas de engorde de vacas de descarte y caracterizar las canales y sus cortes. Se utilizaron 37 vacas Hereford (H) y Hereford x Cebú (C), de las cuales veintiocho (peso inicial, 352 kg) fueron engordadas durante 138 días con pastoreo de triticale (*Triticale secale*) y heno de moha (*Setaria itálica*) (T1) y las nueve restantes (330 kg) en campo natural de areniscas (T2). Cada 12 días se determinó peso vivo y condición corporal (CC) (escala de 1-8), y previo a la faena grasa subcutánea por ultrasonografía (MGE). Luego de la faena se registraron los pesos de: canal (PCC), trasero, pistola (PIST), cortes de la pistola y grasa interna (GPR). A su vez, se tomó el área del *Longissimus dorsi* (AOB), la cobertura de grasa y el pH. El análisis estadístico se realizó con un modelo lineal, utilizando como factores fijos nivel de alimentación, genotipo y la interacción alimentación x genotipo y como covariable peso inicial y otras según la variable analizada. Las correlaciones simples se calcularon por el método de Pearson y Spearman.

Las vacas del T1 presentaron mayor ganancia diaria (0.82 vs. 0.47 kg/día; P=0.0001), peso final (463 vs. 427 kg; P=0.01), CC final (6.6 vs.

4.8; P=0.0001), PCC (219 vs 188 kg; P=0.0001), GPR (4.3 vs 3.1; p=0.01), MGE (5.3 vs. 3.2 mm; P=0.10), AOB (58.2 vs. 48.6 cm<sup>2</sup>; P=0.01), PIST (47.1 vs. 41.3 kg; p=0.01), bife (4.32 vs. 3.47 kg; P=0.10), lomo (1.77 vs. 1.42 kg; P=0.10) y cuadril (4.26 vs. 3.64 kg; P=0.10) que las del T2. Los indicadores de eficiencia carnífera (PIST/media res, AOB/50 kg canal fría y % carne, grasa y hueso de la pistola) no fueron afectados (P<0.10) por el nivel de alimentación. En cambio el rendimiento de la canal y la relación producto: deshecho fueron superiores (P=0.01) en T1 con respecto a T2 (51.6 vs. 49.9% y 2.33 vs. 2.15, respectivamente). El pH fue afectado (P=0.10) sólo por el genotipo (H 5.40 vs. C 5.51). Se concluye que el peso de la canal y de sus cortes fue afectado por el nivel de alimentación, en tanto la distribución de éstos parecería no modificarse en vacas adultas con las condiciones de alimentación utilizadas.

**Palabras claves:** evaluación, engorde intensivo, vacas descarte, Hereford, Hereford x Cebú, campo natural, areniscas, carne producida, canales, cortes, ultrasonografía.

TESIS 1998 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## MANEJO DE LOTUS. EFECTO DE FRECUENCIA Y SEVERIDAD DE DEFOLIACIÓN EN SUELOS ARENOSOS

Oscar William Cardozo Balsemao

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue el de cuantificar los efectos de frecuencia de defoliación (en primavera, verano y otoño) y de altura de rastrojo (severidad) sobre la productividad y persistencia del *Lotus corniculatus*, en suelos arenosos del Noreste del país. La variedad utilizada fue San Gabriel.

El trabajo se realizó con cortes, simulando pastoreo vacuno y ovino, para lo cual se dividió el ensayo en 2 partes (Experimentos I y II), correspondiéndole a cada uno, distinta severidad de defoliación, o sea una distinta altura de rastrojo.

El objetivo del ensayo se consideró con una duración evaluativa a mediano o largo plazo, pero siendo a corto plazo la evaluación presentada en este trabajo (18 meses).

Los resultados indicaron en general que la menor frecuencia de defoliación (tratamientos "aliviados", cuando la pastura sobrepasaba los 20 cm de altura), redundó en mayores rendimientos anuales de forraje que las defoliaciones hechas cuando se sobrepasaba los 10 cm (tratamientos "intensos", con diferencias promedio a su favor de aproximadamente 1 ton. de materia seca/ha. No obstante, se evidenció una cierta aceptabilidad del Lotus a un manejo intenso en el verano en frecuencia de defoliación, sin provocar disminución en su producción anual de forraje.

Por otra parte, en este primer año de producción evaluado, la mayor severidad de defoliación fue la que se tradujo en mayores rendimientos, la que correspondió a una altura de rastrojo de 2-3 cm (simulación pastoreo ovino).

En cuanto a la dinámica del tapiz, ni la frecuencia ni la severidad de defoliación aplicadas en el ensayo produjeron efectos diferenciales claros, ya que al final del período evaluativo, los

diferentes tratamientos mostraron una cierta paridad en la presencia porcentual del Lotus en el tapiz, variando en un pequeño rango de 56-61%

Por lo tanto, es obvio decir que la persistencia de la especie no se vio afectada por manejo diferencial ni en frecuencia ni en severidad de defoliación (en su primer año de vida), mostrando una persistencia aceptable ya que en la segunda primavera, representaba un 60% de la composición botánica del tapiz.

Es de destacar que con el método visual se notó una mayor celeridad en la evolución del grado de enmalezamiento bajo la severidad del pastoreo ovino. La mayor frecuencia de defoliación (intensos) se tradujo en la pastura en tapices de más alta relación hoja/tallo en todas las estaciones del año que se aplicó manejo diferencial. Consecuentemente, el tapiz más hojoso presentado por los tratamientos así manejados fue el de mayor calidad de forraje, medido a través de la Digestibilidad de la Materia Orgánica, lo cual evidencia el importante efecto de manejo (en frecuencia) sobre la calidad del forraje ofrecido. Pero es de destacar que la menor calidad de forraje obtenida con el manejo aliviado en frecuencia, perdió significancia al ser más importante la mayor producción de materia seca que se obtuvo con él.

Por otra parte, la diferente severidad aplicada no tuvo efectos claros sobre la relación hoja/tallo y calidad de forraje.

**Palabras claves:** Lotus corniculatus, cultivar San Gabriel, frecuencia y época de defoliación, altura rastrojo, digestibilidad, suelos arenosos.

TESIS -1985 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## EFFECTO DEL ENCALADO Y LA FERTILIZACIÓN PK EN SUELOS ARENOSOS ÁCIDOS

Mirela Colombo Ghigliano y Juan Ramón Collares Forteza

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se condujeron dos ensayos durante el verano 1980-1981 en suelos arenosos ácidos del departamento de Tacuarembó, con el fin de evaluar el efecto del encalado y la fertilización fosfatada y potásica en el rendimiento del cultivo.

En el ensayo 1 (encalado) se evaluaron 24 tratamientos resultantes de la combinación de 3 dosis de cal (0 – 1500 y 3000 kg/ha), 4 dosis de  $P_2O_5$  (0, 40, 80 y 120 unidades/ha) y 2 dosis de  $K_2O$  (0 y 60 unidades/ha), dispuestas en parcelas divididas en bloques al azar, con tres repeticiones.

En el ensayo 2, se evaluaron 12 tratamientos, resultantes de la combinación de cuatro dosis de  $P_2O_5$  (0 – 40 – 80 y 120 unidades/ha) y tres dosis de  $K_2O$  (0 – 60 y 120 unidades/ha) dispuesto en bloques con parcelas al azar.

Se realizó un muestreo de folíolos en plena floración, con el fin de evaluar su contenido en nitrógeno, fósforo, potasio y microelementos. Los mismos elementos fueron evaluados en las muestras de grano.

En el ensayo 1, se realizaron tres muestreos de suelo; previo al encalado, previo a la fertilización y post-cosecha, con el fin de evaluar el efecto del encalado sobre las propiedades químicas del suelo, principalmente pH y Al intercambiable.

Mediante estos muestreos se evaluó también el contenido y evolución de los nutrientes en el suelo. En el ensayo 2, se realizaron dos muestreos de suelo previo a la fertilización y post-cosecha.

Las conclusiones más relevantes obtenidas en este trabajo, fueron las siguientes:

1) Los rendimientos en grano obtenidos, fueron de 2900, 3000 y 3100 kg/ha, para dosis 0-1500 y 3000 kg/ha de cal respectivamente. La falta de respuesta puede deberse a las excelentes condiciones hídricas de este verano.

2) En el ensayo 1, la respuesta en rendimiento al agregado de fósforo fue altamente significativa, dándose el incremento con el agregado de 40 unidades de  $P_2O_5$ /ha.

A mayores niveles no se obtuvieron incrementos lo que indicaría que con dicha dosis ya se satisfacen las necesidades del cultivo.

En el ensayo 1, no hubo respuesta al agregado de fósforo, lo que indicaría que los 14 ppm existentes en el suelo, son suficientes para un normal desarrollo.

3) En el ensayo 1, se obtuvieron 3000 y 3100 kg/ha de grano, para 0 y 60 unidades de  $K_2O$ /ha. En cambio en el ensayo 2, no se obtuvo ninguna respuesta, pudiendo deberse esta diferencia al mayor rendimiento del ensayo 1 y a la posible interacción cal – K.

4) a. El porcentaje de nitrógeno foliar se incrementó levemente con las mayores dosis de cal y marcadamente con el aumento de las dosis de fósforo, no siendo afectado con el suministro de potasio. En el ensayo 2 no se determinó porcentaje de nitrógeno. b. En el ensayo 1, el porcentaje de fósforo foliar fue afectado positivamente con el agregado de fósforo, no habiendo respuesta al agregado de cal y de potasio. En el ensayo 2, se observó la misma tendencia, pero el incremento se dio con el agregado de 120 unidades de  $P_2O_5$ , debido probablemente al alto contenido inicial del suelo. c. El porcentaje de potasio foliar en el ensayo 1 se vio disminuido a medida que aumentó el suministro de fósforo, en cambio con el suministro de potasio se vio incrementado.

5) a. El contenido porcentual de nitrógeno en grano se incrementó significativamente (al 10%) con el agregado de cal, no observándose ninguna influencia del agregado de fósforo y potasio. b. Tanto en el ensayo 1 como en el 2, el contenido de fósforo en grano se incrementó con el agregado de fósforo, siendo este efecto más marcado para el ensayo. 1. c. Tanto el agregado de  $P_2O_5$ , como de  $K_2O$ , produjeron un incremento en los contenidos de potasio en el grano del ensayo 1. En el ensayo 2 no se obtuvo respuesta.

6) El agregado de la cal resultó en un incremento del pH del suelo. Este, que previo al encalado era de 3,9 (KCl), 4 meses después de haber aplicado 3000 kg de caliza/ha se incrementó a 4,4 (KCl). También se detectó una marcada disminución en el contenido de Al intercambiable, siendo su contenido inicial de 0,92 meq/100 g de suelo, luego de 4 meses de acción de la cal, este disminuyó a 0,29 meq/100 g de suelo y a los 9 meses el contenido de Al intercambiable del suelo fue de 0,26 meq/100 g.

**Palabras claves:** soja, encalado, fertilización fosfatada, fertilización potásica, rendimiento, suelos arenosos ácidos, nutrientes, condiciones hídricas, NPK foliar, NPK en grano, pH, Al.

TESIS. 1982 – Orientación Agrícola Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## EVALUACIÓN DEL EFECTO CARGA, FRECUENCIA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACION ENERGÉTICA SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CARNE DE CORDERO SOBRE UNA MEZCLA DE TRITICALE (*Triticale secale*) Y RAIGRAS (*Lolium multiflorum*) PARA LA REGIÓN DE ARENISCAS

Daniela Correa Nacimiento, María Fabiana González Clavijo y  
María Virginia Porcile Rodríguez

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

El presente trabajo experimental tuvo como objetivo principal definir alternativas de alimentación y manejo para producción de carne ovina de calidad sobre una mezcla forrajera de *Lolium Multiflorum* cv. INIA Titán y *Triticale Secale* cv. INIA Caracé para la región de Areniscas del Uruguay. La duración del mismo fue de 112 días, desde el 3 de julio al 22 de octubre de 1998 en la Unidad Experimental "La Magnolia", perteneciente a la Estación Experimental INIA Tacuarembó. El diseño experimental utilizado fue de parcelas al azar con arreglo factorial resultante en 8 tratamientos, combinación de 3 factores; carga animal (25 y 35 corderos/ha), frecuencia de pastoreo (diaria y semanal) y suplementación (0% y 0.6% del peso vivo con grano de cebada entero). Se utilizaron 88 corderos diente de leche de la raza Corriedale de  $23 \pm 2.2$  kg. de PV inicial, con una edad aproximada de 10 meses.

Las variables evaluadas fueron: a) en los animales; peso vivo lleno y vacío (PV), condición corporal (CC), conducta animal (evaluando el tiempo dedicado por los corderos al pastoreo, rumia, descanso, consumo de suplemento, agua, otras actividades así como la tasa de bocados), crecimiento ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{día}$ ) y calidad (diámetro, largo y rendimiento al lavado de la fibra) de lana, área de ojo del bife (AOB,  $\text{cm}^2$ ) y cobertura de grasa mediante ultrasonografía (punto C, mm); b) en la pastura (pre y pos-pastoreo); disponibilidad (kg.MS/ha.), altura de regla medida en el rectángulo de corte y en la parcela (cm), composición botánica, valor nutritivo (%MS, %PC, %DMO, %FDN, %FDA y %Ceniza) total y por estratos, y composición y distribución de los componentes de la pastura en la estructura vertical del tapiz; c) en las canales; clasificación y tipificación, peso de la canal caliente y fría (PC), cobertura de grasa (GR, mm) y peso de los

cortes con y sin hueso y d) consumo y valor nutritivo del suplemento.

La carga animal afectó significativamente la disponibilidad y altura del forraje (medida en el rectángulo y en la parcela), disminuyendo dichas variables a medida que la misma se incrementó de 25 a 35 corderos/ha: a) pre-pastoreo: 3211 vs 2832 kg MS/ha. ( $P<0.01$ ), 18.8 vs 16.8 cm de altura en rectángulo ( $P<0.01$ ), 23.4 vs 20.5 cm de altura en parcela ( $P<0.01$ ); y b) post-pastoreo: 2443 vs 1939 kg MS/ha. ( $P<0.01$ ), 10.5 vs 8 cm de altura en rectángulo ( $P<0.01$ ), 13.2 vs 8.7 cm de altura en parcela ( $P<0.01$ ) para las cargas baja y alta respectivamente. Este factor afectó tanto la composición botánica como la estructura vertical de la pastura, aumentando la proporción de hoja verde de raigrás en los estratos medios y superiores en la carga alta.

El sistema de pastoreo afectó en forma significativa la altura del forraje ofrecido y remanente, siendo mayor en las fajas diarias en comparación con las parcelas semanales (19.5 vs 16.1 cm,  $P<0.01$  y de 9.7 vs 8.7 cm,  $P<0.01$ ) para la altura del forraje ofrecido y de rechazo, respectivamente.

El efecto de la suplementación determinó una mayor disponibilidad (2347 vs 2035 kg MS/ha,  $P<0.01$ ) y altura del forraje post-pastoreo (12.3 vs 9.9 cm,  $P<0.01$ ) en las parcelas semanales en que los animales recibieron suplemento, teniendo un efecto preponderante sobre la composición botánica ( $P<0.05$ ). Estos resultados estarían indicando, posiblemente, que existió un efecto de sustitución en el consumo de forraje por suplemento aumentando las oportunidades de selección para los corderos, lo cual resultó en un aumento en la pastura de la proporción de restos secos, tallos e inflorescencias de menor valor nutritivo, particularmente en las últimas etapas del experimento.

Los resultados de animales muestran un efecto significativo de la carga en la ganancia de

peso (161 vs 140 g/an.día;  $P < 0.01$ ), PV final (41.6 vs 39.1 kg/an.;  $P < 0.01$ ), CC (4.01 vs 4.00 puntos;  $P < 0.05$ ), AOB (11.5 vs 10.2 m<sup>2</sup>;  $P < 0.01$ ) y punto C (3.9 vs 3.4 mm;  $P < 0.05$ ), PC caliente (17.1 vs 15.7 kg/an.;  $P < 0.01$ ), PC fría (16.6 vs 15.5 kg/an.;  $P < 0.05$ ); para 25 y 35 corderos/há. respectivamente. No se encontraron diferencias significativas en el tiempo dedicado al pastoreo (364 vs 379 minutos) y tasa de bocados (26.6 vs 25.8 boc./minuto) para 25 y 35 corderos/ha, respectivamente; así como en el peso de los cortes con y sin hueso, obteniéndose valores promedios de 1.5, 0.1 y 0.4 kg/anim. Para los cortes valiosos como pierna, lomo y bife respectivamente.

El sistema de pastoreo no afectó significativamente las variables medidas en los animales, con excepción de la conducta animal donde se observó que los corderos manejados en las parcelas semanales dedicaron más tiempo a la actividad de pastoreo (16%,  $P < 0.01$ ) y menos tiempo a la rumia (32%,  $P < 0.01$ ) que aquellos manejados con el sistema de fajas diarias. El mismo resultado fue observado para la suplementación, donde los corderos suplementados redujeron el tiempo de pastoreo (13%,  $P < 0.01$ ) y aumentaron el tiempo dedicado a rumia (25%,  $P < 0.05$ ) con respecto a los no suplementados.

Con la finalidad de evaluar el grado de asociación entre las variables determinadas *in vivo* y *post mortem* se realizaron una serie de análisis de regresión y correlación. Se encontraron altas asociaciones entre el peso vivo final (PV lleno, vacío y en frigorífico) con el peso de la

canal caliente y enfiada, destacándose como relevantes las ecuaciones de regresión entre: PC caliente (kg) = 0.5193PV lleno final (kg/an.) - 3.2288;  $R^2 = 0.9002$ , PC caliente (kg) = 0.5675 PV vacío pre-embarque (kg/an.) - 3.3222;  $R^2 = 0.9288$ , y PC caliente (kg) = 3.8486 CC final (puntos) + 1.006;  $R^2 = 0.4505$ ). Se registraron asociaciones medias a altas entre el PV lleno de los animales en el establecimiento y el peso del lomo, bife y pierna con cuadril. La misma tendencia se registró entre el peso de la canal (caliente y enfiada) y tales cortes valiosos, presentando los mayores ajustes las siguientes ecuaciones: Pierna con cuadril (kg) = 0.116 kg PC enfr. - 0.2108;  $R^2 = 0.8827$ , Bife (kg) = 0.0306 kg PC enfr. - 0.0835;  $R^2 = 0.809$ , Lomo (kg) = 0.008 kg PC enfr. - 0.0129;  $R^2 = 0.5558$ .

Las productividades logradas por unidad de superficie en este experimento con los manejos propuestos fueron del orden de 400 y 475 kg de PV/ha, y de 65 y 90 kg de lana total/ha para 25 y 35 corderos/ha respectivamente.

**Palabras claves:** carga animal, frecuencia y sistema de pastoreo, suplementación energética, *Triticale secale*, *Lolium multiflorum*, producción forraje, corderos Corriedale, peso vivo (PV), condición corporal (CC), conducta animal (CA), carne ovina, lana, crecimiento, calidad, asociaciones in vivo y post-mortem.

TESIS 2000 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## ALTERNATIVAS DE MANEJO EN EL CULTIVO DE SOJA

José Luis Crespo y Juan José Longinotti

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

• El agregado de fertilizante fosfatado no se tradujo en un incremento de rendimiento, a pesar del bajo contenido de fósforo en el suelo. Esto indicó que hubieron factores que estuvieron limitando la respuesta al agregado del nutriente en cuestión (déficit hídrico, falta de nodulación, etc.).

Entonces, el bajo nivel de fósforo del suelo, por sí solo, no indica que el agregado de fertilizante fosfatado se vea reflejado en mayores rendimientos, en años con condiciones no del todo favorables para el normal desarrollo del cultivo.

• La ausencia de diferencias significativas en rendimiento entre las distancias entre hileras utilizadas, se atribuyó a dos posibles causas: déficit hídrico y/o distancias entre hileras poco contrastantes para una época de siembra normal.

Sin embargo, se observó, en la mayoría de los parámetros estudiados, una tendencia de un mejor comportamiento de la soja sembrada a distancias entre hileras de cincuenta centímetros, coincidente con una posible mejor eficiencia de uso del agua.

• El enmalezamiento por su gran efecto depresivo sobre el cultivo, fue la variable que más afectó el rendimiento y demás parámetros estudiados. Esto mostró que el control de malezas se presentó como prioritario frente a los demás factores de manejo, al menos para las condiciones imperantes durante el año del ensayo.

Con respecto a la toma de decisiones para el control de malezas y momentos de realizarlo, se observó lo fundamental de tener en cuenta el tipo de maleza y las condiciones del año y del cultivo.

• En general, hubo un mejor comportamiento de la variedad de ciclo más largo (Bragg); esto se debió al mayor potencial productivo de ésta, sumado a que fue afectada por un menor déficit hídrico durante el período crítico de llenado de granos.

• La variedad Bragg tuvo una tendencia de mejor comportamiento frente a las malezas.

• Se pensaba que el acortamiento de la distancia entre hileras haría más competitiva a la soja frente a las malezas, sin embargo, si bien no se encontraron diferencias significativas, la tendencia encontrada fue contraria; posiblemente debido al hábito de crecimiento de la maleza predominante y a las condiciones del año.

• La interacción malezas x fertilización fosfatada mostró un comportamiento diferente según el cultivo estuviese enmalezado o no. En el cultivo limpio, se vio un aumento de rendimiento solamente con la dosis más alta de fósforo. La magnitud de este aumento indicó que la aplicación de fósforo en el cultivo limpio, estaría muy influenciada por la relación de precios, debido a la alta dosis de fertilizante necesaria.

En el cultivo enmalezado, la aplicación de fósforo redujo los rendimientos. A medida que se incrementó la dosis del nutriente el rendimiento disminuyó y los kilos de materia seca de malezas aumentaron.

Del estudio de esta interacción surgió que fue prioritario el control de malezas frente a la fertilización fosfatada.

**Palabras claves:** fertilización fosfatada, rendimiento, soja, control malezas, condiciones ambientales, distancia entre hileras, cultivares.

TESIS 1988 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTO DE LA ÉPOCA Y LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN 2 VARIEDADES DE SOJA

Daniel de Mattos Rodríguez Macedo y Flavio Alberto Ferreira Márquez

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

En el presente trabajo se estudió el efecto de diferentes densidades de siembra en el rendimiento de Soja, utilizando las variedades Forrest y Bragg, sembradas en dos épocas.

Las densidades de siembra utilizadas fueron de 10, 20, 30, 40 y 50 plantas por metro de surco para ambas variedades y épocas de siembra.

La 1<sup>er</sup>. época de siembra se efectuó el 11.12.86 y la 2<sup>da</sup>. época de siembra el 14.01.87.

El diseño experimental fue un factorial en bloques al azar, con 4 repeticiones para cada época de siembra, considerándose a éstas como ensayos independientes.

La densidad de siembra no provoca diferencias significativas en el rendimiento de la 1<sup>er</sup>. época de siembra, aunque se observa una tendencia a disminuir los rendimientos a medida que aumenta la densidad, efecto causado por las condiciones hídricas del año.

Sin embargo, se observaron diferencias significativas en el rendimiento entre las distintas densidades de siembra para la 2<sup>da</sup>. época, con una tendencia a aumentar hasta 40 pl/m.

Debe destacarse que los rendimientos en la 2<sup>da</sup>. época son sensiblemente superiores a los de la 1<sup>er</sup>. época de siembra.

De los componentes del rendimiento, peso de 100 semillas y N° de semillas por metro cuadrado, este último es el que explica casi en su totalidad el comportamiento encontrado en los rendimientos para las 5 densidades y las 2 épocas de siembra utilizadas.

Las diferencias encontradas en el peso de 100 semillas se deben exclusivamente a diferencias varietales.

El porcentaje de implantación presenta una respuesta positiva a los aumentos en la densidad de siembra, siendo más marcada dicha

respuesta al atrasarse la fecha de siembra, para determinar el porcentaje de implantación se trabajó con poblaciones reales, no efectuándose raleo manual.

Los aumentos en la densidad de siembra provocan aumentos muy significativos en la altura de planta, observándose una disminución de dicho parámetro al atrasarse la fecha de siembra.

La altura de inserción de la 1<sup>er</sup>. vaina sigue tendencias similares a las encontradas para la altura de planta, aumentando muy significativamente con la densidad de siembra y disminuyendo con el atraso de la fecha de siembra.

El número de vainas por planta disminuye en forma muy significativa al aumentar la densidad de siembra.

Para ambas variedades se verifica un aumento en el número de vainas por planta al pasar de la 1<sup>er</sup>. a la 2<sup>da</sup>. época de siembra.

Puede observarse que las altas densidades muestran una marcada tendencia al vuelco en 1<sup>er</sup>. época; no teniendo incidencia en 2<sup>da</sup>. época de siembra.

Se realizó una estimación del índice del área foliar, observándose diferencias significativas entre las distintas densidades de siembra, con una tendencia marcada a disminuir el índice del área foliar a medida que aumentamos la densidad de siembra, asimismo hubo diferencias entre variedades. La correlación encontrada entre el índice del área foliar y el rendimiento es muy baja, lo que nos imposibilita a realizar predicciones de rendimiento en base a estimaciones tempranas de IAF.

**Palabras claves:** época y densidad de siembra, variedades soja Forrest y Bragg, rendimientos, condiciones hídricas, índice de área foliar.

TESIS. 1989 – Orientación Agrícola Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFECTO DEL ENCALADO Y LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN LA PRODUCCIÓN DE SOJA EN SUELOS ARENOSOS

Agustín E. Giménez y Raúl P. Urrestarazú

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Antes de pasar a exponer las conclusiones resultantes de este trabajo, cabe acotar, que los ensayos realizados sufrieron una grave carencia de agua en gran parte del ciclo del cultivo, no registrándose prácticamente precipitaciones desde fines de diciembre de 1978 hasta mediados de febrero de 1979. Esto posiblemente haya causado que las plantas no demostraran totalmente el efecto de los factores estudiados (cal y fósforo) ya que el factor limitante fue principalmente el agua. Otro factor que puede haber incidido es la mala nodulación debida a falta de humedad y falla del inoculante, lo cual puede haber afectado la absorción de fósforo y calcio.

#### ADICIÓN DE CAL:

- La dosis alta de cal (neutraliza la acidez titulable a pH7) aparentemente favoreció el crecimiento radicular, mejorando la resistencia del cultivo frente a la sequía. Esto se reflejó tanto en producción de materia seca como en rendimiento de grano.
- La dosis media de cal (neutraliza el aluminio intercambiable) mostró cierta tendencia al mayor porcentaje de fósforo en la planta pero no obtuvieron respuestas significativas en el rendimiento de grano.

Dadas las condiciones en que se realizó el ensayo (carencia de agua) parece conveniente insistir en este punto en condiciones más favorables.

- Las dosis excesivas de cal produjeron una disminución en el porcentaje de fósforo en la planta, presumiblemente debido a su precipitación en el suelo bajo la forma de fosfato cálcico.
- En general, no se detectaron efectos de la adición de cal sobre el resto de los nutrientes analizados (N,K).

#### ADICIÓN DE FÓSFORO:

- La absorción de fósforo por las plantas fue en general mayor con las dosis altas (100 y 150 unidades de  $P_2O_5$ /ha) frente a las dosis bajas (0 y 50 unidades de  $P_2O_5$ /ha).

- En rendimiento de grano, sin embargo, la diferencia significativa que existió fue entre el testigo y las demás dosis. Entre los agregados de 50, 100 y 150 unidades de  $P_2O_5$ /ha no hubo diferencias significativas. Esto se dio en el ensayo 3, en el que se partía de un nivel inicial de fósforo en el suelo de 4 ppm.

En el ensayo 2, en el cual se partió de un nivel inicial de fósforo en el suelo de 11 ppm, no hubo respuesta al agregado de  $P_2O_5$ .

- Las dosis altas de fósforo produjeron una mayor absorción de bases (K, Ca, Mg) por las plantas.

Esto posiblemente debido a dos causas:

- a) el exceso de fósforo se combinó con el aluminio neutralizándolo y permitiendo por lo tanto una mayor disponibilidad de bases en el suelo.
  - b) Un incremento en el desarrollo radicular, causado por las dosis altas de fósforo, lo que permitió una mayor absorción de bases.
- La interacción fósforo x cal no fue en ningún caso significativa.

Para las condiciones en que se realizó este experimento y en estos suelos, prácticamente el único efecto favorable que se definió como significativo en el agregado de cal, fue aparentemente, el favorecer un mayor desarrollo radicular de las plantas con la dosis de cal que neutraliza la acidez titulable a pH7.

Con respecto a la adición de fósforo, cuando se parte de un nivel inicial de 4 p.p.m. (ensayo 3) la dosis necesaria para lograr un buen rendimiento en grano, no parece estar muy por encima de las 50 unidades de  $P_2O_5$ /ha. Partiendo de un nivel inicial en el suelo de 11 p.p.m. (ensayo 2) aparentemente existe menor respuesta del rendimiento a la fertilización fosfatada.

**Palabras claves:** encalado, fertilización fosfatada, producción de soja, suelos arenosos, nodulación, sequía, desarrollo radicular.

TESIS. 1979 – Orientación Agrícola Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFICIENCIA EN LA FORMACIÓN DE BRAFORD POR DIFERENTES VÍAS: PRODUCCIÓN DE LECHE, PESO AL NACER Y PESO AL DESTETE

José Ignacio González Balestra y Martín Conrado Quinke Walde

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar diferentes vías para llegar al Braford. Se utilizaron 159 vacas de cría pertenecientes a 4 grupos raciales con diferentes proporciones de sangre Brahman (0,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ). Todos los terneros obtenidos son Braford, excepto los del grupo testigo que son Hereford puros.

Durante la parición se registró el peso al nacer de los terneros, fecha de nacimiento y peso, condición corporal al parto, edad y grupo racial de las madres. Los terneros se pesaron mensualmente desde el parto hasta el destete, para poder analizar la evolución de peso de los mismos. A una muestra de vacas de cada uno de los grupos raciales se midió la producción de leche diaria en siete oportunidades durante la lactancia utilizando el método de medición indirecto.

Las variables estudiadas son el peso del ternero al nacer, peso al destete corregido a los 205 días, ganancia diaria predestete de los mismos y la producción de leche diaria durante la lactancia. Los factores que se incluyeron en los modelos de análisis de dichas variables son: peso al nacer, sexo del ternero, fecha de parto,

grupo racial de la madre y condición corporal al parto.

En términos generales los resultados indican que los terneros hijos de vacas  $\frac{1}{2}$  sangre son los que tienen los mayores pesos al destete, seguidos por los terneros hijos de madres  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  Brahman. Los hijos de vacas Hereford registraron los menores pesos al destete y las menores ganancias.

En cuanto los factores incluidos en el modelo, se observó que el sexo del ternero afectó significativamente ( $P < 0.01$ ) el peso del ternero al nacer. Con respecto a la fecha de parto y a la condición corporal de la vaca al parto, se verificó que a medida que los mismos aumentan el peso al destete corregido a 205 días y la ganancia diaria predestete de los terneros también aumenta. El peso al nacer incide en el peso al destete, es decir que un mayor peso al nacer determina un mayor peso al destete.

**Palabras claves:** eficiencia, Braford, grupos raciales, sangre Brahman, producción leche, peso al nacer, peso al destete.

TESIS 1997 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## EFECTO DE LA CARGA ANIMAL Y LA SUPLEMENTACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CARNE Y LANA DE CORDEROS CORRIEDALE SOBRE UNA MEZCLA DE TRITICALE Y RAIGRÁS EN LA REGIÓN DE ARENISCAS

**Luis Guarino Martínez y Federico Pittaluga Sales**

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

El trabajo experimental fue realizado en la Unidad Experimental "La Magnolia", perteneciente a INIA Tacuarembó. El período que abarcó el mismo fue del 9 de junio al 2 de octubre de 1997, utilizándose 102 corderos Corriedale de 9 a 10 meses de edad. El experimento consistió en un diseño de parcelas al azar con arreglo factorial con seis tratamientos, resultantes de tres cargas animales (20, 30 y 40 corderos/ha) y dos niveles de suplementación (1.2% PV y el testigo sin suplementar). Las variables estudiadas fueron: (a) en los corderos: peso vivo (PV), condición corporal (CC), conducta animal, crecimiento y calidad de lana y evaluación de las canales obtenidas; (b) en la pastura: disponibilidad, altura del forraje medida con regla (cm) y con plato de levante (RPM), composición botánica, valor nutritivo total y por estratos, y composición y distribución vertical del tapiz; (c) consumo y valor nutritivo del afrechillo de trigo ofertado.

La carga animal afectó significativamente la disponibilidad y altura del forraje (regla y RPM), disminuyendo estas variables a medida que se incrementó la misma: a) pre pastoreo: 3233, 2656 y 2344 kg MS/ha ( $P < 0.01$ ), 22, 20 y 19 cm ( $P < 0.01$ ) y 28, 23 y 23 unidades de RPM ( $P < 0.01$ ) para 20, 30 y 40 corderos /ha respectivamente y b) post pastoreo: 2557, 1762 y 1611 kg MS/ha ( $P < 0.01$ ), 17, 11 y 9 cm ( $P < 0.01$ ) y 23, 17 y 16 unidades de RPM ( $P < 0.01$ ) para 20, 30 y 40 corderos/ha respectivamente. La carga animal tuvo un efecto preponderante sobre la composición botánica y la estructura vertical de la misma, aumentando la proporción de raigrás y hoja verde en todos los estratos de la pastura a medida que se incrementó la carga, siendo de menor relevancia el efecto sobre el valor nutritivo del forraje.

El efecto de la suplementación sobre las variables de la pastura estudiadas fue de menor importancia, aunque este factor determinó mayores niveles de forraje disponible en la carga

alta, particularmente en las etapas más tardías del experimento.

Se observaron asociaciones positivas y lineales entre la disponibilidad y la altura (de regla y RPM) pre pastoreo ( $\text{kg MS/ha} = 4.5 + 0.0062 \times \text{cm}$ ;  $R^2 = 0.48$ ,  $P < 0.01$ ) y  $\text{kg MS/ha} = 1.5 + 0.0084 \times \text{unidades de RPM}$ ;  $R^2 = 0.43$ ,  $P < 0.01$  y post pastoreo ( $\text{kg MS/ha} = 3.7 + 0.0038 \times \text{cm}$ ;  $R^2 = 0.42$ ,  $P < 0.01$ ) y  $\text{kg MS/ha} = 2.4 + 0.0081 \times \text{unidades de RPM}$ ;  $R^2 = 0.44$ ,  $P < 0.01$ ).

Como resultado de un menor consumo aparente y una dieta de menor valor nutritivo, las variables de producción animal estudiadas disminuyeron con el incremento de la carga animal (160, 130 y 90 g/an/d de evolución de peso,  $P < 0.01$ ; 39.6, 35.4 y 31.1 kg de PV final,  $P < 0.01$ ; 4.4, 4.0 y 3.2 grados de condición corporal final; 2.8, 2.7 y 2.3 kg de vellón,  $P < 0.01$ ; 28, 27 y 26 micrones de diámetro de la fibra,  $P < 0.05$ ; 4.3, 4.1 y 4.0 cm de largo de fibra,  $P < 0.05$ ; 17.7, 15.6 y 13.5 kg de peso de canal,  $P < 0.01$ ; 50, 49 y 47% de rendimiento de la canal,  $P < 0.01$ ; 10.5, 6.6 y 4.2 mm de GR,  $P < 0.01$ ; 1.56, 1.42 y 1.24 kg de pierna,  $P < 0.05$ ; 0.41, 0.36 y 0.3 kg de bife,  $P < 0.05$  y 0.13, 0.13 y 0.11 kg de lomo para las cargas de 20, 30 y 40 corderos por ha, respectivamente). En cambio la carga animal aumentó la producción de peso vivo por unidad de superficie hasta 30 corderos/ha, para luego disminuir, siendo menos sensible la producción de lana a este factor (358, 437 y 403 kg de PV/ha para 20, 30 y 40 corderos por ha respectivamente) y (55, 80 y 93 kg de lana vellón/ha para 20, 30 y 40 corderos por ha respectivamente).

La suplementación con afrechillo de trigo tuvo un rol de menor importancia que la carga animal sobre la productividad animal, aunque en general se observó un incremento en la producción de peso vivo, producción de lana y en el peso y grado de terminación de las canales producidas en los animales de los tratamientos suplementados, particularmente aquellos sometidos a la carga alta. En cuanto a la eficiencia de conversión de suplemento a peso vivo, ésta fue máxima en la carga alta con un valor de 5.6 kg de suplemento por kg de PV extra.

Considerando la CC y PV final de los animales previo a la faena, este último parámetro fue más preciso en estimar el peso de la canal en segunda balanza ( $PCSB(kg) = 1.67 + 0.49 \times PV \text{ final}$ ;  $R^2 = 0.92$ ,  $P < 0.01$ ), el peso de la pierna ( $PP(kg) = 0.066 + 0.04 \times PV \text{ final}$ ;  $R^2 = 0.79$ ,  $P < 0.01$ ) y el peso del bife ( $PB(kg) = 0.017 + 0.01 \times PV \text{ final}$ ;  $R^2 = 0.75$ ,  $P < 0.01$ ).

La información obtenida en el presente trabajo experimental demuestra que es posible alcanzar altos niveles de producción de carne ovina y lana de calidad con el manejo de altas cargas por hectárea, en un sistema de pastoreo controlado y con un correcto manejo sanitario, sobre una mezcla de *Triticale secale* cv. INIA Caracé y *Lolium multiflorum* cv. LE 284. La inclusión de la suplementación se justifica biológica y económicamente cuando se utilizan altas

cargas, particularmente utilizando esta herramienta como un vehículo de carga animal.

El uso de esta tecnología de engorde de corderos permitiría incrementar la producción e ingreso de los productores ganaderos de la región de Areniscas, complementando la producción ovina tradicional orientada a la producción lanera.

**Palabras claves:** carga animal, suplementación, producción, calidad carne y lana, corderos corriedale, mezcla triticales y raigrás, areniscas.

TESIS. 1999 – Orientación Agrícola Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE SUPLEMENTACION CON SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES EN EL CRECIMIENTO POST-DESTETE DE TERNERAS CRUZA CEBU-HEREFORD SOBRE PASTURAS DE BAJA CALIDAD EN ARENISCAS DE TACUAREMBO

Fernando Gutiérrez Paz y Juan Pablo Morixe Anaya

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

En la Unidad Experimental "La Magnolia" del INIA Tacuarembó se llevó a cabo un experimento para determinar el efecto de diferentes niveles de suplementación invernal sobre el crecimiento de terneras que pastoreaban campo natural (MS 59%; DIVMO 31%; PC 5.8% y FDA 46%). Los tratamientos consistieron en tres niveles de suplementación 1 (Bajo), 1.5 (Medio) y 2 (Alto) kg/animal/día y un grupo testigo que solamente pastoreaba. Se utilizaron 8 animales por tratamiento (132 kg) no existiendo diferencias de peso al inicio del experimento ( $P= 0.01$ ) entre tratamientos. Se usó una carga de 1.2 UG/ha. El suplemento estaba compuesto por una mezcla (peso/peso) de afrechillo de arroz y afrechillo de trigo. El crecimiento estacional de la pastura fue de 214 kgMS/ha. La disponibilidad al inicio del período experimental fue de 2919 kgMS/ha y al final del mismo 1809 kgMS/ha. EL escaso crecimiento de la pastura y la baja calidad del forraje disponible determinaron que los animales testigos perdieran peso (-0.15 kg/día). Los animales suplementados mantuvieron o ganaron peso (0.13 kg/día).

El grupo Testigo (117 kg) al final del período experimental, utilizando el peso inicial como covariable, fue más liviano ( $P= 0.01$ ) que cual-

quiera de los suplementados, los cuales pesaron 139, 144 y 145 kg (tratamiento Bajo, Medio y Alto, respectivamente). El consumo de suplemento en los tratamientos Medio y Alto (1.14 kg/animal/día) fue mayor ( $P= 0.01$ ) que en el Bajo (0.9 kg/animal/día). El consumo de los animales fue muy variable, siendo mayor la variación entre animales que entre días (25% CV).

La función de respuesta al consumo de suplemento fue la siguiente:

$$\text{Ganancia (kg)} = -0.18 + 0.31 * \text{Consumo (kg)} \quad r^2 = 0.23$$

El índice de conversión promedio fue de 3.6 kg de suplemento: kg de ganancia. Los suplementados mantuvieron la diferencia de peso respecto a los testigos en el período post-experimental. Al final del período experimental y post-experimental no hubieron diferencias de peso entre animales suplementados lo que señala la conveniencia de utilizar como nivel de suplementación 1kg/animal/día.

**Palabras claves:** suplementación, afrechillo de arroz, afrechillo de trigo, niveles de consumo, crecimiento post-destete, terneras cruce cebú-herford, pasturas de baja calidad.

TESIS 1995. Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN SOJA

Fernando Ricardo López Rodríguez

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

Se estudió el efecto de diferentes densidades de siembra de soja, en el rendimiento, sus componentes y algunas características agronómicas.

Se usaron 5 densidades de siembra (10, 20, 30, 40 y 50 plantas/m) de la variedad Bragg a una distancia entre hileras, de 60 cm. El diseño fue en bloques al azar con 4 repeticiones.

Se estudió el porcentaje de implantación, no efectuando raleo y trabajando con las poblaciones reales. Dicho porcentaje, disminuyó con disminución en la densidad.

Se observó variación en el ciclo del cultivo, siendo más concentrado el mismo para las densidades menores.

El rendimiento, no fue afectado significativamente al variar la densidad, aunque tendió a aumentar hasta 40 plantas/m.

De los componentes del rendimiento, fue significativo el peso de 100 granos, siendo mayor para la menor densidad; sin embargo, no hubo diferencias en semillas /m<sup>2</sup>

Con respecto a altura de planta, las densidades de 10 y 20 plantas/m fueron estadísticamente más bajas que 30, 40 y 50 plantas/m.

La altura de inserción, también se vio significativamente afectada por variación en la densidad, siendo mayor para 30, 40 y 50 plantas/m.

El número de vainas/planta, aumentó con disminuciones en la densidad, siendo estadísticamente diferente 10 y 20 plantas/m con respecto a 30, 40 y 50 plantas/m.

El vuelco es importante para la cosecha mecánica, y se incrementó al aumentar la densidad.

No se observaron diferencias importantes de contenido de agua del suelo bajo diferentes densidades de siembra; sin embargo, durante una parte de la etapa vegetativa se detectaron tendencias de mayor consumo en las densidades mayores. Durante la floración, el comportamiento fue algo errático. En el período de maduración analizado, el contenido fue similar para todas las densidades, y menor que en el período vegetativo y floración.

Debido a las abundantes precipitaciones, el estudio del comportamiento hídrico no demostró diferencias importantes.

**Palabras claves:** densidad de siembra, soja, implantación, comportamiento hídrico, altura de inserción, número de vainas por planta, vuelco.

TESIS 1987 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICA DE ENSILAJE DE PASTO ELEFANTE, EN LA EVOLUCIÓN DE PESO DE LAS VAQUILLONAS CRUZA HEREFORD POR CEBÚ

Blanca Elizabeth Montejo Rosa, María Carolina Muslera Cola y  
Inés Ponce de León Otero

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó el efecto de la suplementación proteica del ensilaje de pasto elefante en la evolución de peso de vaquillonas cruza Hereford x Cebú. El mismo se llevó a cabo en la Unidad Experimental "La Magnolia" (INIA Tacuarembó), en el período del 8 de julio al 7 de setiembre de 1994.

Se utilizaron 28 vaquillonas cruza Hereford x Cebú de 22 meses de edad, con un peso inicial promedio de 223 kg  $\pm$  9 kg. Se evaluaron 4 tratamientos distintos asignando 7 vaquillonas por tratamiento.

Las dietas ofrecidas fueron las siguientes: ensilaje de pasto elefante *ad libitum* y 0.39 kg de harina de soja por animal y por día (tratamiento bajo); ensilaje de pasto elefante *ad libitum* y 0.69 kg de harina de soja por animal y por día (tratamiento medio); ensilaje de pasto elefante *ad libitum* y 0.86 kg de harina de soja por animal y por día (tratamiento testigo) y ensilaje de maíz *ad libitum* y 0.5 kg de harina de soja por animal y por día (tratamiento testigo).

Estos niveles de harina de soja se fijaron para obtener ganancias de peso de 0.20, 0.40, 0.60 y 0.40 kg/animal/día, para los tratamientos bajo, medio, alto y testigo, respectivamente.

Las ganancias de peso promedio obtenidas en los tratamientos bajo, medio, alto y testigo fueron 0.37, 0.54, 0.50 y 0.72 kg/animal/día. No se detectaron diferencias significativas entre las mismas.

La suplementación con harina de soja aumentó el consumo de ensilaje de pasto elefante, en relación al consumo potencial calculado para una dieta con ensilaje de pasto elefante sin suplementar, pero no hubo respuesta en consumo con cantidades crecientes de harina de soja.

**Palabras claves:** suplementación proteica, ensilajes pasto elefante, maíz, harina de soja, evolución peso, cruza Hereford x Cebú.

TESIS 1995 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS Y VAQUILLONAS HEREFORD Y CRUZA BRAHMAN SOBRE CAMPO NATURAL

Rufino Ordeix Solaro y  
Abel Vivo Chaneton

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

La baja productividad de las razas británicas en la zona noreste del país motivó la búsqueda de soluciones alternativas, entre ellas el empleo de sistemas de cruzamiento con Brahman.

La fase de terminación ya fue evaluada con resultados promisorios. En el presente estudio se analiza la etapa de cría.

El peso inicial de las vacas resultó factor determinante del peso final y su evolución. Las vacas Brahman/Hereford de más edad comienzan y terminan con los mayores pesos, pero también realizan las mayores pérdidas. Las vacas cruza de tres años al parir, significativamente más livianas que las Hereford, las superan un año después.

Los pesos de los terneros a 180 y 240 días mostraron ventaja altamente significativa en favor de los provenientes de vacas cruza.

Las vacas Hereford y cruza de más edad tuvieron tasa de preñez mayores que las cruza de menos edad.

Mediante la incorporación de sistemas de cruzamiento Brahman x Británico se logran comportamiento reproductivo comparable al de las razas británicas si se parte de pesos superiores en las vacas cruza. Pero en virtud de su adaptación lo alcanza con relativa facilidad. El alto grado de vigor híbrido exhibido para habilidad maternal y potencial de crecimiento del ternero, determinan clara superioridad de la vaca y terneros cruza.

**Palabras claves:** comportamiento reproductivo, vacas, vaquillonas, terneros, Hereford, cruza Brahman, campo natural, peso inicial, peso final, tasa preñez, adaptación.

TESIS 1983- Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## COMPORTAMIENTO DE NOVILLOS HEREFORD Y CRUZA CEBU ALIMENTADOS CON ENSILAJES DE PASTO ELEFANTE Y DE MAÍZ

Luz Pereira Medina y  
Sheila Rosado Yarto

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

El objetivo del siguiente ensayo fue evaluar el comportamiento de novillos Hereford (H) y cruza Brahman ( $B_{7/16}H_{9/16}$ ,  $B_{21/32}H_{11/32}$ ,  $B_{7/32}H_{25/32}$ ) al ser alimentados con ensilajes de maíz y de pasto de elefante en comparación con el campo natural. Se utilizaron 44 novillos (180 kg) entre 18 y 20 meses de edad aproximadamente, asignando 11 animales por tratamiento, los cuales recibieron: 1) ensilaje de pasto elefante *ad libitum* + 0.3 kg de expeller de girasol/animal/día (EPG); 2) ensilaje de maíz *ad libitum* + 0.3 kg de expeller de girasol/animal/día (EMG); 3) ensilaje de maíz *ad libitum* (EM); y 4) campo natural (T). Posteriormente, todos los animales fueron manejados juntos pastoreando campo natural durante 218 días con el fin de evaluar el crecimiento compensatorio. Durante la alimentación a corral, los EPG, EMG, EM ganaron peso (0.169, 0.224 y 0.059 kg/día respectivamente), mientras los T perdieron peso (-0.303 kg/día). En la primavera siguiente, los PEG presentaron las menores ganancias (0.201 kg/día), comparado con EMG, EM y T (0.336, 0.417 y 0.368 kg/día respectivamente) ( $P > 0.10$ ). En verano, el crecimiento compensatorio en los EM, probablemente determinó la desaparición de las diferencias con los EMG; siendo mayor la ganancia obtenida por EM (0.684 kg/día), seguida por PEG, T y EMG con 0.604, 0.583, 0.572 kg/día, respectivamente. Únicamente, en el verano se detectaron efectos del grupo racial, los HB (0.653 kg) ganaron más que los H ( $P < 0.10$ ), pero, no hubieron diferencias entre HB y C (0.626 kg/animal/día), así como tampoco entre C y H (0.553 kg/animal/día) ( $R^2 = 0.48$ ;  $P < 0.10$ ).

**Palabras claves:** comportamiento, novillos hereford, cruza cebú, ensilajes de maíz, pasto elefante, campo natural, crecimiento compensatorio.

TESIS. 1994 – Orientación Agrícola Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## EFFECTO RESIDUAL DEL ENCALADO Y LA FERTILIZACION FOSFATADA EN SUELOS ARENOSOS ACIDOS

Gustavo Pereira Bornia, Mario Teixeira Da Rosa y Ana Vercellino Pedret

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se condujeron dos ensayos durante el verano 1981-1982 en suelos arenosos ácidos del departamento de Tacuarembó, con el fin de evaluar el efecto del encalado y distintos niveles de fertilización fosfatada, potásica y su residualidad así como también determinar niveles críticos de fósforo en el suelo, en la producción de soja.

En el ensayo 1 se evaluaron 15 tratamientos resultantes de la combinación de 3 dosis de cal (0, 1500 y 3000 kg/ha); 4 dosis de  $P_2O_5$  (0, 40, 80 y 120) un./ha y 2 dosis de  $K_2O$  (0 y 60 un./ha) dispuestas en parcelas divididas en bloques al azar.

En el ensayo 2 se evaluaron 48 tratamientos resultantes de la combinación de 3 dosis de cal (0, 1500 y 3000 kg/ha), 4 dosis de  $P_2O_5$  (0, 40, 80 y 120) un./ha, 2 dosis de  $K_2O$  (0 y 60 un./ha) y 2 dosis de refertilización con  $P_2O_5$  (0 y 60 un./ha) dispuestas en parcelas sub-divididas en bloques al azar.

Se realizó un muestreo de folíolos en floración avanzada con el fin de evaluar su contenido en nitrógeno, fósforo y potasio. Los mismos elementos fueron evaluados en muestras de grano.

En el ensayo 1 se realizaron 3 muestreos de suelo, previo al encalado, previo a la fertilización y post-cosecha, a 2 profundidades, de 0-20 y 20-40 cm, con el fin de evaluar el efecto del encalado sobre las propiedades químicas y disponibilidad de nutrientes del suelo, principalmente porcentaje de saturación en aluminio intercambiable y fósforo.

En el ensayo 2 se realizó un muestreo post-cosecha, a la profundidad de 0-20 y 20-40 cm.

Las conclusiones más importantes obtenidas en este trabajo fueron las siguientes:

#### ENSAYO 1

- La cal mostró tendencia a elevar el rendimiento en grano en el orden de 16 y 20% para las dosis de 1500 y 3000 kg/ha de caliza respectivamente sobre el tratamiento no encalado.

- La respuesta en rendimiento en grano al fósforo fue de escasa magnitud, debido al alto nivel inicial existente en el suelo para ese nutriente (12 ppm).
- No se observó respuesta al agregado de potasio en el rendimiento en grano.
- No se visualizaron interacciones significativas entre los tratamientos sobre el rendimiento en grano.
- El porcentaje de nitrógeno foliar fue disminuido significativamente al nivel del 5% cuando se incrementaban las dosis de  $P_2O_5$ . Ello se debería posiblemente a un efecto de dilución al aumentar el follaje del cultivo en respuesta al fósforo. De todos modos los valores estuvieron por encima de las concentraciones consideradas críticas.
- El porcentaje de fósforo foliar se situó en un rango de 0,26 a 0,29% y no experimentó cambios significativos; posiblemente a causa del alto tenor inicial de fósforo en el suelo.
- El porcentaje de potasio foliar se situó entre 1,98 y 2,08%, no siendo estos valores considerados críticos para el cultivo de soja y tampoco experimentó variaciones significativas debidas a los tratamientos.
- El porcentaje de saturación en aluminio que originalmente era de 21% en los 0-20 cm de profundidad fue reducido a 12% y 0% para las dosis de 1500 y 3000 kg/ha de caliza, respectivamente.

#### ENSAYO 2

- El efecto residual de la cal determinó un incremento en el rendimiento en grano del orden de 9 y 15% para las dosis de 1500 y 3000 kg/ha de caliza, respectivamente frente al tratamiento sin encalar.
- La respuesta en grano a las dosis residuales de  $P_2O_5$  fue positiva, obteniéndose un incremento del 28% respecto al testigo del tratamiento con 120 un./ha de  $P_2O_5$ , significativo al nivel del 5%.

- La refertilización con 60 un/ha provocó un incremento en el grano que fue significativo al nivel del 1%.
- No se detectaron interacciones estadísticamente significativas entre los tratamientos sobre el rendimiento en grano, aunque se observa una clara tendencia de que al aumentar las dosis de cal menor cantidad de fósforo era necesario para obtener los máximos rendimientos.
- Los niveles residuales de fósforo en el suelo no permitieron determinar un nivel crítico para el cultivo, obteniéndose una respuesta lineal significativa al nivel del 5% de rendimiento en grano sobre fósforo del suelo en un rango de 3,7 a 11,1 ppm.
- El porcentaje de fósforo foliar se situó en un rango de 0,21 a 0,22%, sin experimentar variaciones significativas causadas por los tratamientos.
- El porcentaje de nitrógeno foliar estuvo situado entre 4,45 y 4,49%, valores considerados suficientes y no existieron diferencias atribuibles a los tratamientos.
- El porcentaje de potasio foliar se ubicó entre 1,66 y 1,85%, niveles considerados óptimos y experimentó una tendencia a disminuir cuando se incrementaban los niveles de los tratamientos cal,  $P_2O_5$  y refertilización lo que puede ser explicado por un mayor desarrollo vegetativo del cultivo.
- El contenido de fósforo en el suelo fue elevado significativamente al nivel del 1% por los tratamientos cal,  $P_2O_5$  y refertilización, no existiendo interacciones entre los tratamientos. La respuesta al agregado de 100 un/ha de  $P_2O_5$  como dosis original fue de 5,4 ppm de fósforo en el suelo a la cosecha. En tanto la respuesta a la refertilización a través de las dosis de  $P_2O_5$  iniciales determinaron un incremento aproximado de 6 ppm por cada 100 un/ha de  $P_2O_5$ .
- El porcentaje de saturación en aluminio intercambiable del suelo a la cosecha resultó ser de 0,5 y 22% para las dosis de 3000, 1500 y 0 kg/ha de caliza, respectivamente.

**Palabras claves:** encalado, fertilización fosfatada, potasio, niveles de macronutrientes, producción, soja, suelos arenosos ácidos, rendimiento, post-cosecha.

TESIS. -1983 - Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY

## SISTEMA SOLO-PLANTA DE CAMPO NATIVO SUBMETIDO AO USO DE HERBICIDAS PARA SEMEADURA DIRETA DE FORRAGEIRAS DE ESTAÇÃO FRIA

Enrique Pérez Gomar Capurro

INIA Tacuarembó, Tesis Mestre em Agronomía

### RESUMO

Os campo naturais desenvolvidos sobre solos arenosos da região norte do Uruguai estão compostos de comunidades de espécies forrageiras adaptadas às características do clima e manejo aos quais estão sendo submetidos, com marcada estacionalidade na sua produção.

Com a finalidade de reverter essa situação, busca-se introducir espécies de inverno a través de semeadura direta. Neste trabalho foram avaliados os efeitos que a tecnologia de semeadura direta com o uso de dessecantes provoca sobre o sistema solo-planta. Esses efeitos foram medidos através de um estudo sobre a vegetação, a produção forrageira, a biomassa radicular e os atributos físico-químicos do solo. Durante quatro anos, conduziu-se um experimento de semeadura direta de triticale e azevém, sobre campo nativo, em um solo podzólico vermelho-amarelo, de textura arenosa do norte do Uruguai. Em um delineamento blocos ao acaso em, parcelas sub-subdivididas foram testadas doses de herbicidas dessecantes (0 L/ha, glifosate 1 L/ha, glifosate 4 L/ha e paraquat 3 L/ha), como tratamento principal, aplicadas no ano 1994. A repetição ou não das mesmas doses no ano 1995 constitui-se na subparcela, e a aplicação ou não das mesmas doses no ano 1996 constitui-se na sub-subparcela.

Os resultados mostraram que o maior distúrbio sobre a composição botânica do campo nativo foi provocado com a aplicação continuada de herbicidas sistêmicos na maior dose. Quando não foi aplicado herbicida (testemunha) havia 11 espécies e com aplicação de glifosate 4 L/ha havia 6 espécies, assim como também uma substituição de espécies perenes por anuais. O herbicida paraquat e a dose baixa de glifosate mostraram efeitos intermediários entre o observado no campo nativo sem tratar com herbicida e os provocados com glifosate a alta dose. Por outro lado, os rendimentos de matéria

seca das espécies forrageiras invernais semeadas foram 63% maiores na dose mais alta de glifosate do que na testemunha, devido a um maior controle da competição que exercia o campo nativo. Esses efeitos sobre a comunidade vegetal do campo nativo repercutiram de forma direta sobre a biomassa radicular, a qual foi reduzida em 40 pontos percentuais na camada de 0-5 cm. Por existir uma alta correlação entre essa última e o carbono orgânico ( $r = 0,83$ ), encontraram-se menores teores nos primeiros cinco centímetros de solo naqueles tratamentos com maior distúrbio na comunidade vegetal. O alumínio trocável foi o atributo que apresentou maior sensibilidade em relação às mudanças no teor de carbono orgânico, com uma correlação inversa ( $r = -0,59$ ). As bases trocáveis não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tratamentos. Os atributos físicos mostraram poucas variações, encontrando-se nos primeiros cinco centímetros de profundidade do solo um aumento na proporção de agregados pequenos. Houve aumento da densidade do solo, em função da diminuição do conteúdo de carbono e da biomassa radicular, segundo o modelo  $ds = 1660 - 262 C - 0,0006$  biomassa radicular ( $R^2 = 0,727$ ). Assim, ocorrem alterações pelo uso de herbicidas sobre as espécies que compõem o campo nativo e, conseqüentemente, em alguns dos atributos do solo. Os resultados indicam que na medida em que o balanço de carbono seja mantido, pode-se ter uma produção sustentável.

**Palabras claves:** campo nativo, herbicidas, herbicidas sistêmicos, dessecantes, semeadura direta, forrageiras de estação fria, sistema solo-planta, produção, biomassa radicular, solo podzólico vermelho-amarelo, textura arenosa, norte do Uruguai.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. BRASIL TESIS - MAIO 1999 - Orientador: José Miguel Reichert

## RESPUESTA DE LA PLANTA DE SOJA A CUATRO NIVELES DE DEFOLIACIÓN ARTIFICIAL EN DISTINTOS ESTADOS DE CRECIMIENTO

Luis Pedro Reyes Montes, Jorge Abreu Dufau y Fernando Carricart Ruiz

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN y CONCLUSIONES

La defoliación realizada en los estados vegetativos  $V_4$ ,  $V_7$ , y  $V_{11}$ , no afectó el rendimiento, peso de 1000 semillas y número de vainas por planta. Los tratamientos más severos (66 y 100%) disminuyeron la altura de las plantas a la cosecha. Esta disminución no modificó el número de nudos sobre el tallo principal, por lo que la capacidad potencial de generar órganos reproductivos no fue afectada.

En el estado  $R_2$  el único tratamiento que redujo el rendimiento fue el 100% de defoliación. Esta merma fue de 20 y 23% para la 1<sup>er.</sup> y 2<sup>da.</sup> época respectivamente, siendo el número de vainas por planta el componente más afectado.

El 66% de defoliación disminuyó el número de vainas, no así el rendimiento ni el peso de 1000 semillas. Esto sugiere, que al igual que para otros tipos de stress, la planta es capaz de regular su rendimiento potencial; para ello es necesario que alcance la máxima intercepción de energía solar al comienzo del llenado del grano.

La altura de las plantas se vio disminuída por los tratamientos de 66 y 100% de defoliación. Esta disminución, tal como se dijo para los estados vegetativos, carece de importancia.

En el estado  $R_5$  las defoliaciones de 33, 66 y 100% realizadas en la 1<sup>er.</sup> época de siembra, redujeron el rendimiento en 13, 30 y 80% respectivamente. Los mismos tratamientos en la 2<sup>da.</sup> época de siembra lo redujeron en 14, 27 y 76%.

En el estado  $R_7$  ningún porcentaje de defoliación afectó el rendimiento, así como tampoco el peso de 1000 semillas, el número de vainas por planta o la altura de las plantas a la cosecha.

En todos los estados estudiados, las diferencias en área foliar generadas por la defoliación se mantuvieron a lo largo de la estación de crecimiento; es decir, las hojas removidas no fueron "recuperadas". Esto derivó en una menor intercepción estacional de energía solar por los tratamientos más severos, lo que para los estados vegetativos y el  $R_2$  se traduce en diferencias en producción de MS.

La producción de un exceso de área foliar a lo largo del ciclo del cultivo posibilita a las plantas tratadas en los estados  $V_4$ ,  $V_7$  y  $V_{11}$  con

cualquier porcentaje de defoliación, lograr posteriormente un IAF suficiente como para no afectar el rendimiento.

Lo mismo se concluye para las plantas defoliadas en 16, 33 y 66% en el estado  $R_2$ ; sin embargo, la no "recuperación" de áreas perdidas (y el cese del crecimiento vegetativo alrededor del estado  $R_5$ ) impide que las plantas defoliadas en 100% alcancen posteriormente un IAF acorde a sus requerimientos.

Se comprobó que el IAF mencionado en los dos puntos anteriores se encuentra entre 3 y 4; siendo necesario que la planta posea como mínimo ese valor en el estado  $R_5$  para que el rendimiento no sea afectado. Esto surgió del estudio de la relación entre el IAF con que los distintos tratamientos efectuados alcanzaban el estado  $R_5$  y el rendimiento, comprobándose que una curva asintótica relacionaba estrechamente ambas variables. El IAF para alcanzar el 95% del rendimiento máximo fue de 4,6 y 4,1 para la 1<sup>er.</sup> y 2<sup>da.</sup> época respectivamente.

Conviene recordar que los resultados obtenidos en el presente ensayo no son de aplicación directa a la producción.

Asimismo sería necesaria la repetición de este tipo de trabajos centrando el interés en aquellos puntos que han demostrado ser los de mayor relevancia. A modo de ejemplo se puede mencionar:

- El estudio de la respuesta a la defoliación en los estados  $R_3$  y  $R_4$  así como en los estados vegetativos próximos a la floración.
- Se considera importante verificar la relación entre el IAF en el estado  $R_5$  y el rendimiento.
- De comprobarse esa relación: estudiar el efecto que produce sobre la respuesta a la defoliación, la introducción de otras variables (por ejemplo variedad).
- Determinar el momento del llenado del grano y evaluar el efecto de la defoliación entre el  $R_5$  y ese estado.

**Palabras claves:** niveles defoliación artificial, crecimiento, rendimiento, soja, energía solar, llenado grano, Índice de Área Foliar (IAF).

TESIS 1980- Orientación Agrícola-Ganadera. UDELAR. Montevideo. URUGUAY



## EFFECTOS DE LA SOMBRA SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA DE PASTURAS NATURALES EN ARENISCAS DE TACUAREMBO

Rodrigo T. Zarza Fuentes

INIA Tacuarembó, Tesis de Ing. Agrónomo

### RESUMEN

El principal objetivo fue determinar los cambios en la composición botánica de los tapices naturales bajo pastoreo y sometidos durante ocho o más años al efecto de la sombra de árboles aislados o agrupados en montes naturales y artificiales de distintas especies sobre suelos con aptitud forestal, representativos de una región geológica característica del Noreste del país: Areniscas de Tacuarembó. Se busca identificar el comportamiento de distintas especies frente a diferentes proyecciones de luz y sombras, determinando grupos vegetacionales con similar comportamiento; analizar si existen cambios relativos en la productividad, estacionalidad y calidad del tapiz en las diferentes orientaciones cardinales, y cuantificar agrostológicamente los cambios en la frecuencia y área cubierta por las diferentes especies del tapiz.

La unidad de muestreo fue un cuadrado de 10 cm de lado, que relevaban en cuatro transectas, que correspondían con las cuatro orientaciones. Se registraron: altura, % resto seco, % suelo descubierto, estimación del rendimiento, número de especies, estado fenológico

y % de cobertura de cada una. Las variables analizadas presentaron un comportamiento errático, sin mostrar tendencias claras. Sin embargo, se logró identificar un grupo de especies que presentó un comportamiento asociado al efecto de la sombra: *Bromus catharticus* y *Cynodon dactylon* aparecieron como especies asociadas a la presencia de sombra; *Paspalum notatum* presentó un comportamiento intermedio y *Axonopus affinis* junto con *Juncus* sp. se ubican preferencialmente a pleno sol. La metodología aplicada no permitió confirmar que el comportamiento de estas especies se deba exclusivamente al efecto de la sombra, ya que el diseño del muestreo no incluyó el efecto suelo, las intensidades de luz, la calidad espectral de la misma, las horas de sol y sombra y la situación sin pastoreo.

**Palabras claves:** sombra, orientación cardinal, *Bromus catharticus*, *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis*, *Cynodon dactylon*, composición botánica.

TESIS. 2002. Orientación Lechero-Agrícola. UDELAR. Montevideo . URUGUAY



## Nómina de Pasantes

AUTOR	TÍTULO	OTORGADO POR	PERÍODO	NOMBRE PASANTÍA
AREZO, Karina	Técnica Agropecuaria	Escuela Agraria Tacuarembó (UTU)	1999-2000	Engorde de vacas de descarte. Pérdidas productivas en carne y lana debidas al footrot en ovinos.
GALLI CORREA, Eduardo	Técnico Agropecuario	Escuela Agraria Tacuarembó (UTU)	2000-2001	Productividad del rodeo de cría Braford en la U.E. La Magnolia.
MICHAELSSON, Jairo	Técnico Agropecuario	Escuela Agraria Sarandí Grande (UTU)	2004-2005	Control del amamantamiento con tabilla nasal por 14 días en vacas primíparas Braford.
OTAÑO LUNA, Carlos	Técnico Agropecuario	Escuela Agraria Tacuarembó (UTU)	1998-1999	Efecto de la carga animal, frecuencia de pastoreo, suplementación y horas de pastoreo para la validación de tecnologías de recría y engorde de corderos, sobre una mezcla de <i>Triticale</i> y Raigrás.
PERERA FONTES, Cristina	Técnica Agropecuaria	Escuela Agraria Sarandí Grande (UTU)	1998-1999	Evaluación de semilleros de <i>Triticale</i> INIA Caracé y <i>Ornithopus compressus</i> . Estudios preliminares de las principales leguminosas nativas del Uruguay: <i>trifolium polymorphum</i> , <i>adesmias</i> , <i>desmodium</i> , <i>rhynchosia</i> y <i>desmanthus</i> .
RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Walter	Técnico Agropecuario	Escuela Agraria Tacuarembó (UTU)	1995-1996	Creep Feeding y Creep Grazing. Alimentación invernal de las vacas de cría. Comportamiento y productividad animal sobre <i>Triticale</i> INIA Caracé.
SABARÍZ DUARTE, Fabio	Técnico Agropecuario	Escuela Agraria Tacuarembó(UTU)	1997-1998	Evaluación del efecto de la carga animal sobre el engorde de capones sobre avena. Efecto de la carga y la suplementación en el engorde de corderos sobre una mezcla de <i>Triticale</i> y Raigrás. Evaluación de la aceptación de una ración con distintos saborizantes en vaquillonas de 1 a 2 años.
SILVA DUFRECHOU, Liria M.	Técnica en Gestión Agropecuaria	IGAP (Instituto de Gestión Agropecuaria)-Colegio San Javier Tacuarembó	2000-2001	Evaluación del efecto de distintos niveles de eliminación de huevos de parásitos (H.P.G), en la producción de carne y lana en ovinos.
SUÁREZ, Máximo	Técnico Agropecuario	Escuela Agraria Tacuarembó (UTU)	1999-2000	Engorde invernal de vacas de descarte. Efecto parasitario y de la carga animal en el engorde de corderos.
VIANA GRASSI, Ana C.	Técnica Agropecuaria	Escuela Agraria Tacuarembó (UTU)	1999-2000	Ensayo Pasturas: seguimiento detallado de grupos de leguminosas forrajeras para mejoramiento de campo sobre basalto.
ZARZA, Cecilia	Licenciada en Gestión y Producción Agrícola-Ganadera	Universidad Católica del Uruguay "Dámaso A. Larrañada"- (UCUDAL) Paysandú	2004-2005	Destete temporario con tabilla nasal en vacas Braford múltiparas en alta y baja condición corporal al parto.