

# RESPUESTA DEL BUFFEL GRASS (*CENCHRUS CILIARIS L.*) A TRES CRITERIOS DE CORTE Y NOTAS SOBRE SU COMPORTAMIENTO EN CHACO Y FORMOSA

Aldo Bordón<sup>1</sup>. 1983. IIª Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas<sup>2</sup>, Villa Dolores, pcia. de Córdoba, Argentina, pag. 97-154.

1.- EERA INTA Sáenz Peña, Casilla de Correo 22, (3700) Sáenz Peña, Chaco, Argentina.

2.- Editado por Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos (CAIA) y Orientación Gráfica Editora SRL.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Megatérmicas](#)

## INTRODUCCIÓN

La utilización de forrajeras en el ámbito de la producción dependería de la información disponible sobre ellas y/o sobre alguna en particular, entre otras cosas. Ella, generada por la investigación o no, circularía y se modificaría por la vía de la tradición oral. A veces es objeto de publicidad masiva. En general suele ser heterogénea, parcial, localizada y su vitalidad demanda actualización tanto como fuere posible.

Por otro lado, cuando el volumen de información alcanza alguna magnitud, su dispersión haría necesario el compendio, la revisión o el resumen. Pero, salvo rara excepción, no interviene en estas tareas el conocimiento que se transmite oralmente.

Para compensar la deficiencia, si tal, la comunicación presente incorpora información no escrita o inédita después de tratar sobre la respuesta del buffel grass (*Cenchrus ciliaris L.*) al corte aplicado según cada uno de tres criterios. El experimento duró dos años (1980-82) y se efectuó en la Estación Experimental Regional Agropecuaria del INTA en Presidencia Roque Sáenz Peña (Chaco) (26° 52' latitud sur y 60° 27' longitud oeste; 90 metros sobre el nivel del mar). Su objetivo fue comparar un criterio de corte según lo indicaran las plantas con otros dos tradicionales en la investigación. La información complementaria cubre alrededor de 25 años (1958-83) incorporando lo atinente al buffel en Chaco y Formosa principalmente.

Luego, en general, provee elementos contribuyentes a que el conocimiento sobre *C. ciliaris* sea más completo y actual al agregar datos a lo ya disponible para el resto del país.

## ANTECEDENTES

Desde 1979 inclusive hasta el primer trimestre de 1981 aparecen los resúmenes de alrededor de 70 trabajos que atañen directa o indirectamente al buffel (*Cenchrus ciliaris L.*) y ellos abarcan alrededor de un centenar de ítems o campos de información.

Los más relevantes de ellos, por su conexión con alguna necesidad para Argentina se sintetizan en este tramo de antecedentes de la comunicación. El período anterior a 1979-81 se conceptúa bien tratado por Ayerza (1981) que concede debido crédito a los investigadores del norte de Argentina. Los antecedentes subsiguientes se presentan ordenados aproximadamente de lo general a lo particular, mayormente en forma conceptual.

### 1. General

La información internacional sobre el pasto Buffel cuenta con tres bibliografías anotadas (Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, 1980) que cubren los períodos 1959-58; 1969-72 y 1973-79. Para los países de habla hispana ya se ha mencionado el trabajo de Ayerza (1981) y puede accederse a alguna información simplificada como la que provee Bates (1978) en una conferencia en Oklahoma.

### 2. Distribución geográfica

*C. ciliaris* se incluye como forrajera importante, entre otras, para los trópicos (Hutton, 1978). Para Argentina se proponen dos áreas aptas para su utilización (Milano y Rodríguez, 1976) según su similitud con S. Zimbabwe donde se localizaría su origen. En Bolivia trabajan en su evaluación (González et al., 1979). En Cuba estudian su adaptación en mezcla con Pangola (*Digitaria decumbens*) (Izquierdo et al., 1978) y observarían sistemáticamente el comportamiento en provincias (González y Menéndez, 1978).

En otros continentes merece mucha atención. En Australia el informe divisional del CSIRO (Australia, 1979) lo menciona con frecuencia y se trabaja en los problemas particulares de cada área. Así, se lo prueba en distintas unidades de paisaje (Bott, 1978), se informa sobre la emergencia y supervivencia de plantas en tierras rojas areno-

sas del SO de Queensland (Silcock y Williams, 1976); en el distrito de Victoria (Northern Territory) se lo compara con otras forrajeras y resulta el más productivo y persistente (Pearson et al., 1979).

En África su valor para zonas secas sería incuestionable: el EMASAR (Programa Internacional de Manejo y Ecología de Campos Áridos y Semiáridos) provee una ficha técnica para el buffel con información biológica y agronómica amplia (Naegele, 1977). Se observa, además, su comportamiento versus otros pastos o en mezcla con leguminosas (Smith, 1977). Klein y Zampaligre (1977) observan al buffel en su comportamiento en el Volta Superior.

*Cenchrus ciliaris* se usa en el territorio insular francés (Francia, 1978) y, en la India, líder en cuanto a esta forrajera, se trabajan ecotipos (Das y Bhati, 1978). Pakistán lo posee como pradera para ganado menor y mayor (Khan, 1979).

Ayerza (1981) describe su acceso a América y el camino posterior que recorrió hasta Argentina. En el norte de Argentina la historia se completaría con trabajos intermedios (Milano y Cristóbal, 1968; Bordón, 1968) hasta alcanzarse las comunicaciones recientes de Duarte (1982) y Rister y Chaparro (1983). En Paraguay se lo conoce desde hace algún tiempo atrás (Darrow, 1956).

### 3. Presencia en algunas comunidades vegetales.

Se encuentra en dos parques nacionales africanos. En el Kruger (Joubert y Bronkhorst, 1977), en un habitat sabánico con incendios recurrentes, junto a *Panicum coloratum* y *Themeda triandra* en el estrato herbáceo; en el Ruwenzori, Uganda, Lock (1977) lo menciona como constituyente del pastizal *Heteropogon contortus*/*C. ciliaris*.

En Israel se confina a los lugares húmedos ("wadis") del desierto en el valle de Arava (Rudich y Danin, 1978). También se lo menciona en el pastizal serrano de Badin (Pakistán) donde codominaría con *Cymbopogon jwarancusa* (Khan, 1978). En Argentina habría alguna posibilidad de que escapara de los cultivos.

### 4. Usos

Además de la importancia que posee para la producción animal (Ayerza, 1981) se lo prueba para el mejoramiento de la pastura natural. En Texas (González y Dodd, 1979) escapó de cultivo; en el Alto Volta se trata de hacerlo sustituir a la cubierta natural (Klein y Zampaligre, 1977). Se lo aplica a la estabilización de los suelos en zonas semiáridas en Australia (Robinson, 1978).

La formación de mezclas con *C. ciliaris* se estudia con interés. Las mezclas pueden rendir más que el pasto puro (Smith, 1977). En el Chaco se mezcla naturalmente con *Galactia latisiliqua* (Bordón, 1980) o artificialmente con *Melilotus alba* (Rister y Chaparro, 1983). A veces las mezclas no resultan: Register of Australian Herbage Plant Cultivars (1978) comunica la retracción del buffel en mezcla con *Stylosanthes scabra* cv. *Seca*. Por último algunas praderas de *C. ciliaris* reciben atención para mejorarlas (tratamiento con rastrón poceador especial (Das y Yadav, 1979).

### 5. Ecotipos, genotipos, variedades.

Pandey y Jayan (1978) encontraron que 11 genotipos de *C. ciliaris* diferían en germinabilidad, producción de semillas por planta y peso de las semillas. Das y Bhati (1978) detectaron diferencias en favor de ecotipos locales solo en años de extrema sequía.

Las determinaciones de digestibilidad in vitro, sea en muestras masales o en muestras de macollos de la misma edad permiten distinguir genotipos por su calidad (Holt et al., 1979) aunque hay interacción genotipo por edad.

Nava y Gómez (1977), en Méjico, describen 67 líneas de *Cenchrus ciliaris* por las características de altura de plantas y rendimientos. Kawanabe y Neal-Smith (1979) utilizaron dos cultivares que no resistieron los fríos invernales en dos localidades de Australia.

Ayerza (1981) presenta descripción de variedades mediante 13 parámetros. Chaparro (Chaparro, C. J., 1983. Revisión no publicada) distribuye su material de trabajo (9 cultivares) en tres clases según altura y, también en el Chaco, Bordón (Bordón, A. O., 1978. Documento 1116, no publicado) describe 4 tipos de pasto Salinas.

### 6. Mejoramiento, crianza.

Al panorama general disponible sobre este tópico (Ayerza, 1981) cabe agregar algún posible efecto que pudiese ejercer el *C. ciliaris* sobre individuos cercanos vía raíz (alelopatía). Akhtar et al. (1978) determinaron que el extracto de *C. ciliaris* posee alta toxicidad, por lo menos para otras especies, siendo *Chrysopogon aucheri* muy sensible. *C. ciliaris* podría ser apomíctico facultativo según deduce Bray (1978) del comportamiento de las curvas con *Cenchrus setigerus*. Young et al. (1979) comunican que la técnica de microscopía de contraste por interferencia es más expeditiva que la convencional de imbibición y corte al estudiar la apomixis apospórica en el buffel grass.

## 7. Características fisiológicas y agronómicas

### 7.1. Resistencia a la sequía

Es una de las cualidades destacables del buffel. Wilson et al. (1980) encontraron que se necesitan -33 bar para que el Salinas alcance su potencial hídrico mínimo mientras que el Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) requiere -13, *Heteropogon contortus* -38 y *Panicum maximum* -44. Los pastos respondieron a la sequía concentrando solutos en las hojas. En Queensland, durante tres años (CSIRO 1978) la resistencia a la sequía resultó en el siguiente ordenamiento de los pastos, de mayor a menor: buffel cv Biloela, *P. maximum* var. *trichoglume* cv Petrie, Siratro y *Medicago sativa* cv Hunter River. Peake et al. (1978) desarrollan fórmulas para la predicción del rendimiento según dos suelos utilizando valores de transpiración real estimativa, transpiración potencial y factores de corrección ( $t^{\circ}\text{C}$ , humedad y lluvias post-corte).

### 7.2. Resistencia a las heladas y supervivencia invernal.

Algunos ecotipos de *C. ciliaris* que estudiaron Ivory y Whiteman (1978 b) no se diferenciaron entre sí en resistencia a heladas; midieron el frío que causó la muerte del 50 por ciento del follaje y para buffel el rango fue desde -1,8 a -2,1 $^{\circ}\text{C}$ . Dichos ecotipos resultaron menos resistentes al frío que los de *Setaria anceps* y *Chloris gayana*. En *Setaria anceps* la variabilidad en resistencia de los ecotipos fue mayor.

Kobayashi, Nishimura y Tanaka, (1978 a) encontraron menor supervivencia invernal y menor rebrote temprano primaveral con siembra tardía y dos cortes en la estación de crecimiento previa, que con siembra temprana y tres cortes.

### 7.3. Respuesta a temperaturas, acumulación de fitomasa

Ivory y Whiteman (1978) estudiaron el efecto de las combinaciones de temperaturas diurnas y nocturnas sobre el crecimiento del buffel cv Biloela, grama Rhodes cv Callide, *Panicum coloratum* var. *makarikariense* cv Pollock, *maximum* cv Petrie y *Pennisetum clandestinum* cv Whillet. Todos los pastos redujeron su actividad fuertemente con 10-15 $^{\circ}\text{C}$  constantes. El óptimo de crecimiento fue con 29-36 $^{\circ}\text{C}$  diurnos y 26-30 $^{\circ}\text{C}$  nocturnos. Hubo efectos de la  $t^{\circ}\text{C}$  sobre la tasa de asimilación neta (NAR), sobre la morfología de plantas y efectos de la  $t^{\circ}\text{C}$  nocturna sobre la producción diaria. Hallaron también diferencias en los óptimos para crecimiento de hojas, macollos y planta entera e interacción frecuente entre especies y temperaturas. En buffel y grama Rhodes los óptimos para hoja y para planta entera fueron mayores que el óptimo para macollos. En las otras especies los óptimos para dichos componentes fueron razonablemente parecidos; Ivory y Whiteman (1978) desarrollaron ecuaciones para predecir los óptimos de  $t^{\circ}\text{C}$ .

En un segundo trabajo Ivory y Whiteman (1978 a) estudiaron el efecto acumulativo de las noches frías y encontraron que el buffel deja de crecer cuando la media diaria es de 12 $^{\circ}\text{C}$  mientras otras especies cesan de crecer recién a los 8 $^{\circ}\text{C}$ . Con días más cálidos (20 $^{\circ}\text{C}$ ) buffel crece aunque las noches sean más frías. (4 $^{\circ}\text{C}$ ). Hojas, macollos y planta entera responden diferencialmente a diferentes combinaciones de temperaturas pero, en general, el buffel y la grama Rhodes reaccionan parecidamente y demandan mayores temperaturas para producción óptima que el resto de las especies intervinientes.

Shankar et al. (1977) midieron durante 5 años la acumulación de fitomasa (contenido calórico y energía) y los valores mayores correspondieron al período monzónico y a años llovedores, y se relacionan con períodos de crecimiento activo. La máxima captura de energía ( $E_c$ ) fue de 0,42 por ciento en la estación húmeda del 70-71 que tuvo buenas lluvias pero el promedio de captura para los 5 años fue de 0,05 por ciento. Influirían en estos valores la radiación fotosintéticamente activa (PAR), el déficit hídrico y el contenido de sílice de la planta.

Christie (1978) comparó durante un año una pradera del tipo C3 con *Thyridolepis mitchelliana* y *Monochather paradoxa* versus una pradera de buffel (tipo C4) y resultó que el buffel es más resistente a la transferencia de vapor tanto con buena humedad como con sequía. Ambas praderas (C3 y C4) produjeron igual en invierno pero en verano el buffel produjo más fitomasa aérea y mucho más fitomasa de raíces. La pastura natural (C3) usó el agua con 60 por ciento de eficiencia respecto al buffel (C4 y 100 por ciento de eficiencia).

Kobayashi, Nishimura y Tanaka (1978) aportan datos sobre rebrote, supervivencia invernal, temperatura para siembra y calidad del buffel (*Cenchrus ciliaris*) cv Gayndah versus otras especies. La temperatura óptima para la siembra es de 16-18 $^{\circ}\text{C}$  (media diaria del aire); con altas temperaturas hay buena emergencia de plántulas y alta velocidad de crecimiento; la supervivencia invernal se asociaría a la fecha de siembra y a, la cantidad de cortes durante la estación de crecimiento tal que hay mayor rebrote primaveral y mayor supervivencia con siembras tempranas y 3-4 cortes que con siembras tardías y dos cortes.

Luego, la acumulación de fitomasa sería dependiente de muchas variables y su interacción. Por ejemplo: el rebrote puede adelantarse y las plantas ser morfológicamente diferentes después de un incendio (Cuevas y González, 1977). El déficit hídrico actúa significativamente (Peake et al., 1978) y hay diferencias en la distribución estacional (Grunow, Rabie y Grattarola, 1977). Estos autores determinaron que, con riego suplementario, el buffel posee producción más o menos repartida en la estación de crecimiento mientras que el kikuyo (*Pennisetum clan-*

destinum), pasto llorón y *Antheophora pubescens* son de producción temprana, contrapuesta al máximo tardío de *Panicum maximum* cv Sabi y *P. coloratum* cv Bushman Mine y asocian el crecimiento rápido con una también rápida pérdida de calidad del forraje.

Kipnis y Bnei-Moshe (1978) indagan sobre acumulación (producción) de fitomasa y la frecuencia de cortes y encuentran que las especies poseen diferente sensibilidad a la frecuencia y proponen distinta frecuencia según fuere la estación del año.

El nivel de fertilidad del suelo y/o las abonaduras inciden significativamente en la producción con mucha frecuencia. Tales efectos casi nunca se cuestionan y su estudio puede admitirse como una especialidad per se (Lichner y Peña, 1978; Prasad y Mukerji, 1979; Kathju et al., 1979).

Pero aún con lo complicado que resulta la predicción del comportamiento el buffel grass es una forrajera valiosa. Shankar y Kachhwha (1978) encontraron que la eficiencia de captura de energía solar fue de 1,66 por ciento en zona subhúmeda seca, 3,0 por ciento en zona semiárida y 0,88 por ciento en zona árida, caracterizadas respectivamente por *Dichanthium annulatum*, *Cenchrus ciliaris* y *Lasiurus sindicus*.

El efecto de la temperatura sobre la producción es materia de estudio por parte de un grupo japonés. Kobayashi, Nishimura y Tanaka (1977) estudiaron varios pastos incluyendo *C. ciliaris*; éste no se destacó pero se encontró, en general, que las especies producen el máximo número de hojas entre 30 y 33°C, la producción de M.S. fue máxima a los 30°C y disminuyó con 20°C.

Según Inosaka et al. (1977) habría efectos de la vecindad de otras plantas sobre la acumulación y/o calidad de la fitomasa ya que el sombreado induce alargamiento de los órganos, demora el desarrollo y aumenta el macollaje de los estadios de crecimiento iniciales, estos efectos son mayores en las plantas de hábito erecto y son particularmente notables en *Paspalum notatum* y *Cenchrus ciliaris*.

En el distrito de Pali, Rajastan Occidental, Atar Singh (1979) determinó que el consumo de agua de las praderas de buffel es alto (150 mm por año) en comparación con los cultivos que consumen 135 mm por año y/o los 93 mm por año que consumen los barbechos.

Las reservas de la planta juegan papel importante cuando se movilizan en cuanto a formación de fitomasa. Kobayashi y Nishimura (1978) presentaron el siguiente orden de acumulación de reservas, de mayor a menor: *Paspalum dilatatum*, *Panicum coloratum* var. *makarikariense*, *Setaria anceps*, *Cenchrus ciliaris*, *Panicum maximum* cv Petrie.

La integridad del follaje durante la época crítica (crítica fuere por frío o por sequía) podría ser de importancia. Ivory y Whiteman (1978 b) comunican que el buffel tiene temperaturas de congelación entre -1,0 y -6,25°C (para 5 ecotipos); *Setaria anceps* y *Chloris gayana* fueron más resistentes a la congelación. Wilson et al. (1980) atribuyen la resistencia a la sequía del buffel a un mecanismo de concentración de solutos en las hojas ante el déficit hídrico mientras que el Siratro (*Macroptidium atropurpureum*) reduce el tamaño de las hojas nuevas o las abscinde (Csiro, 1978). El caupí (*Vigna sinensis*), ante déficit hídrico, apelaría a cesar en su transpiración y a movilizar un mecanismo muy eficiente de humectación de sus tejidos (Hall y Schulze, 1980).

#### **7. 4. Fertilización, toxicidad de algunos elementos minerales, composición química del forraje.**

En un experimento en macetas Ramos et al. (1977) determinaron que la capacidad de intercambio de cationes de las raíces es mayor en las leguminosas que en las gramíneas (41-62 vs 8,8-18,5 meq/100 g), que existen diferencias entre especies y que el porcentaje de calcio en la materia seca es directamente proporcional a dicha capacidad. En un experimento similar Braga y Ramos (1978) determinaron que, en general, aumentando el potasio en el suelo aumenta también en la fitomasa a la vez que disminuyen los tenores de calcio y de magnesio en el forraje; los resultados incluyeron al buffel cv Gayndah.

Christie (1979) estudió la concentración de nutrientes y la absorción de nitrógeno y fósforo en una pradera natural tipo C3 (con *Monachather paradoxa*, *Thyridolepis mitchelliana* y *Themeda australis*) versus una de *C. ciliaris* (tipo C4) y halló que la menor producción de la C3 durante la estación de crecimiento se relacionó con menor absorción de N y P; la baja concentración de fósforo en los pastos pudiera relacionarse con el nivel de fósforo en el suelo (tierra roja arenosa poco fértil) y, aún así, el buffel mostró 35 por ciento más de nitrógeno y de fósforo que la pradera natural.

Graham (1978) reconoció los suelos del área de *Acacia harpophylla*/*Eucalyptus cambageana* (brigalow) y encontró pérdidas de nitrógeno del orden de 14-34 por ciento en casi la tercera parte de los sitios que reconoció. El tenor de nitrógeno era mayor donde se renovó una pastura vieja poco antes; tales pasturas viejas rendían el 40 por ciento de su potencial. Aggarwal et al. (1978) indican que el contenido de nitrógeno en *C. ciliaris* y *C. setigerus* varió durante cada una de las estaciones de 1974-75; las precipitaciones afectaron significativamente dicho contenido, tanto en parte aérea cuanto en raíces; ambas especies poseen requerimientos similares de nitrógeno cuya absorción se relaciona con la producción aérea y cuya presencia es mayor en las raíces; sólo el 4 por ciento del nitrógeno del suelo intervino en el sistema biológico de ambos pastos.

La importancia del nitrógeno para la producción de los pastos conduce rápidamente a la importancia de la fijación del nitrógeno atmosférico. En un experimento a campo Quesenberry et al. (1977) inocularon con *Spirillum*

lipoferum al mijo perla, al pasto Guinea y al buffel grass y dicha inoculación produjo aumentos de rendimiento significativos aunque el buffel no siempre respondió; alguna cantidad de fertilizante nitrogenado resulta necesaria para obtener resultados de la inoculación. Smith et al. (1978) trabajaron con una cepa brasileña y el buffel mostró respuesta a la inoculación tanto en producción de materia seca cuanto en proteína cruda midiéndose reemplazos de alrededor de 40 kg por hectárea por año de nitrógeno en mijo perla y en Colonial; de allí pasan a destacar la importancia de desarrollar sistemas pasto/Spirillum. La cuestión pareciera importar de tal manera que se trabaja en la producción masiva de micorriza o inóculo. Bagyaraj y Manjunath (1980) probaron 8 gramíneas como hospedantes ya que el sorgo Sudan no se comporta muy bien en Bangalore (India); entre los hospedantes que se probaron figura el buffel pero el Panicum maximum resultó el más sensible a la inoculación y soportó una alta producción de esporas.

El nitrógeno aumenta la resistencia de los pastos a la sequía (Csiro, 1978) pero su acción se haría efectiva sólo después de precipitaciones superiores a los 30 mm.

Los efectos del N sobre la calidad del forraje son normalmente admisibles ahora. Wilson y 't Mannelje (1978) encontraron que la fracción hojas de una pradera fertilizada de buffel y/o su mezcla son Siratro era 2-4 unidades más digestible aunque las hojas envejecían más rápidamente. Tales efectos sobre la calidad y sobre el rendimiento probablemente se predecirán mejor conforme avancen los trabajos sobre producción de proteínas vegetales. Kathuju et al. (1979) determinaron que el *C. ciliaris* fue el más rendidor en proteína extraíble (le siguió *C. setigerus*) y que el máximo extraíble se obtendría con fertilización nitrogenada y muy breves intervalos entre cortes.

Las exigencias del buffel respecto a fósforo y potasio parecieran ser menores que respecto a nitrógeno. Lichner y Peña (1978) determinaron que, sin fertilizantes (NPK) los mayores rendimientos para la estación seca correspondieron al buffel con 42,5 por ciento del total anual. Funes, Aja y Ramos (1979) también midieron el mayor rendimiento en buffel (cv Formidable) y pasto llorón (*Eragrostis curvula*) sin fertilizantes. Pero, en ciertas condiciones, hay efectos del fósforo: Younger y Gilmore (1978) informaron que peleteando la semilla con superfosfato, si bien la emergencia de plántulas fue menor, la producción de materia seca pasó de 4,37 a 5,11 toneladas por hectárea con el cv Nunbank.

Trabajando con molibdeno Johansen (1978) no encontró respuesta en sus pastos, excepto reducción del  $\text{N-NO}_3$  en el buffel y habilidad de *Setaria anceps* para captar molibdeno cosa que atribuye a los bajos niveles de  $\text{NO}_3$  que mostraba dicha especie; el nivel crítico de Mo para el crecimiento de los pastos se estableció en menos de 0,02 ppm, el exceso causa molibdenosis en vacunos (Csiro, 1979).

Smith (1979) estudió el efecto del manganeso en los pastos y encontró que el calcio en hojas disminuyó conforme aumentaba el contenido foliar de Mn; grama Rhodes cv Pioneer y *C. ciliaris* cv Biloela se mostraron severamente afectados por el exceso de manganeso.

Burger et al. (1979) estudiaron la toxicidad del aluminio, cloro y sodio; el crecimiento aéreo y la producción de raíces disminuyó cuando aumentó la dosis de Al (excepto en pasto llorón cv Ermelo); la producción también disminuyó cuando aumentó la dosis de cloro, significativamente en *C. ciliaris* (cv Molopo) y especialmente en raíz; otro tanto sucedió con el sodio que deprimió la producción de todas las especies aunque hubo respuestas diferenciales.

También es posible que haya deficiencias en azufre en líneas comerciales. Mc Lachlan (1978) proveyó láminas con memoria descriptiva breve para esta forrajera (*C. ciliaris*) y otras.

Hasta aquí la relación entre la fertilización y el buffel grass recibió citas relativas a la composición mineral. Las referencias que subsiguen competen principalmente a la composición química del forraje y los componentes nutritivos para el animal. Ya se dijo que Christie (1979) comparó la absorción de nutrientes entre una pastura natural tipo C3 y una de *C. ciliaris* (tipo C4) y determinó que el buffel absorbió 35 por ciento más de N y P que la pastura natural.

Kobayashi y Nishimura (1978) hallaron mayor acumulación de hidratos de carbono cortando hacia fines de setiembre que cortando algo más tarde; trabajaron con varios pastos y, entre ellos, el buffel. Wilson y 't Mannelje (1978) aportan indicación sobre la variación estacional en hidratos de carbono; los no estructurales fueron alrededor de 12 por ciento en primavera y bajaron a 8 por ciento en verano-otoño; los carbohidratos estructurales variaron a la inversa.

En proteína cruda Shankarnarayan y Dabadghao (1977) encontraron aumentos en el *Cenchrus ciliaris* cuando fertilizaron con 30 kg N/ha. La respuesta de los pastos a la inoculación con *Spirillum lipoferum* varía con los años pero aún así el buffel mostró, con ella, aumentos en la producción de materia seca y en la de proteína cruda (Smith et al., 1978).

En la calidad y cantidad de forraje el estadio de crecimiento de las plantas puede super-imponer su variabilidad a la variabilidad estacional. Das, Bhati y Joshi (1978) determinaron que el rendimiento máximo de materia seca y contenido de proteína cruda digestible fue mayor al inicio de floración y formación de semillas que durante el estadio de maduración de las semillas en el buffel; el panizo azul (*Panicum antidotale*) tuvo su máximo de rendimiento y contenido de proteína cruda digestible algo más tarde (formación-maduración de las semillas). Ade-

más, la presencia de nitrógeno puede ser diferente según que se trate de la parte aérea de la planta o de la parte subterránea (Aggarwal, Saxena y Kaul, 1978) y ambas partes se interrelacionan (Kobayashi y Nishimura, 1978).

Esta situación de distribución y/o presencia de nitrógeno-proteína en la planta y/o en sus órganos sería, frecuentemente, susceptible de modificación por el uso (o manejo). Osman (1979) obtuvo el doble de proteína cruda cortando cada 2 semanas que cortando cada seis semanas. Cuevas y González (1977) encontraron mayor contenido de proteína cruda en el buffel de rebrote post-incendio y menor contenido de fibra cruda.

La fibra cruda y su expresión afín (contenido de pared celular), sigue, en general, una tendencia inversa a la de la proteína cruda, probablemente vía valores de digestibilidad. Ya se ha visto el efecto de varios factores sobre el contenido de proteína a los que debe sumarse la edad relativa o absoluta de cada órgano (Wilson y 't Mannetje, 1978), el déficit hídrico (Wilson et al., 1980), la temperatura (Kobayashi et al., 1977), la sombra de las especies acompañantes (Inosaka et al., 1977), el efecto de las heladas (Wilson y 't Mannetje, 1978) y el tratamiento de la vegetación acompañante (Tiedemann y Klemmedson, 1977), entre otros factores. Entre dichos otros factores que pueden afectar el crecimiento y el flujo de energía útil, con sus defectos sobre la estructura general o tisular de la planta, puede citarse también al contenido de sílice (Shankar et al., 1977).

La relación entre pared celular y digestibilidad puede no ser totalmente firme. Wilson y 't Mannetje (1978) encontraron que la digestibilidad de las hojas declinaba con el envejecimiento en mayor grado que lo que se deduciría del contenido de pared celular. También detectaron cambios en la digestibilidad debido a heladas, a sequía intermitentes acaecidas durante el período de producción, pero, la digestibilidad no acusó cambios atribuibles a los cambios diurnos en carbohidratos no estructurales.

Los ecotipos muestran diferencias entre sí (Pandey y Jayan, 1978) que bien pudieran relacionarse con las encontradas en genotipos (Holt, Ellis y Engdahl, 1979) cuya digestibilidad puede ser diferente según se trate de planta entera o de macollos de alguna edad. La ingesta animal puede ser alguna mezcla de estos dos componentes y resultar en alguna digestibilidad particular, cosa que suele ser más aparente cuando la ingesta proviene de una mezcla de gramíneas y leguminosas (Wilson y 't Mannetje, 1978).

Luego de revisar efectos de fertilización hasta llegar a la digestibilidad en este tramo de la comunicación, se desemboca en la cuestión de la palatabilidad (apetecibilidad = aceptabilidad = gustosidad) del buffel y su consumo. Asare (1975) midió la palatabilidad de praderas puras y la de mezclas; seis semanas después del corte el *Panicum maximum* fue el más apetecido, pero el buffel fue apetecido a las 4 semanas después del corte tanto como el *P. maximum*, y, ambos, más que *Andropogon gayanus*, la mezcla con *Stylosanthes guyanensis* cv Schofield fue la más apetecida y, dentro del buffel (cv Biloela) hubo mayor palatabilidad en pre-floración que en floración. Grunow y Rabie (1978) comunicaron que el buffel cv Molopo fue más palatable en mezcla con Siratro que con *Glycine wightii*, más palatable que el pasto llorón cv Ermelo; midieron con vacas Bonsmara. Yerena et al. (1978) determinaron que cada 100 kg de peso vivo de corderos Peliquey consumieron 4,25 kg M.S. diarios de buffel versus 3,66 kg M.S. diarios de *Leucaena leucocephala*.

## 7.5. Suelos, establecimiento, manejo

*Cenchrus ciliaris* prospera, o se ha probado, en una buena gama de suelos. Desde los arcillosos (Wilson, 1978), arcillosos alcalinos (Osman, 1979), hasta los arenosos pobres (Smith et al., 1978), descriptos someramente (Gaston y Dulieu, 1977), o, rigurosamente, como gran grupo o como serie de suelo (Ramos et al., 1977; González y Dodd, 1979). En la lista de suelos puede observarse algún predominio de la baja capacidad de retención de agua (Ledesma, L. L., 1983. Departamento de Recursos Naturales, EERA, Roque Sáenz Peña, Comunicación personal).

El establecimiento exitoso del buffel comienza con la semilla. Pandeya y Pathak (1978) encontraron que las semillas con envolturas después de 1 y 2 años de almacenamiento germinaron a las 154 y 126 horas respectivamente (promedio de 12 procedencias); quitadas las envolturas el tiempo de germinación bajó a 16, 12 y casi 10 horas para almacenamientos de 1, 2 y 3 años respectivamente. Las semillas frescas no tenían latencia (dormancia) y mostraron baja germinación que se atribuye a fenoles y antocianinas en las envolturas y a fenoles en los cariopseos. El óptimo de germinación demandaría alrededor de 30°C en el que transcurren 139 y 15,1 horas para que buffel germine, con envolturas o sin ellas, respectivamente, potenciales osmóticos en la incubación desde 0 a -0,9 atmósferas no influyeron en la germinación de las semillas sin glumas.

Pandey y Jayan (1978) trabajaron con 11 ecotipos de *Cenchrus ciliaris* cuyas semillas mostraron diferencias en germinabilidad; la germinabilidad aumentó con temperaturas y disminuyó con las bajas y con la alternancia de temperaturas; tanto la luz continua como el tiempo de almacenamiento y el pelado (desarristado-desglumado) mejoraron la germinación; el agregado de algunos compuestos y de antibióticos al medio también tuvo efectos positivos y hubo diferencias entre ecotipos; el extracto de glumas mostró efectos inhibidores de la germinación.

Kathju et al. (1978) comunicaron que las semillas con mayor peso originaron plantas que producían más pero la diferencia se mantuvo solamente durante el primer año y sería atribuible a una mayor cantidad de reservas de las semillas pesadas. Verma, Paroda y Sharma (1977) recomiendan sembrar 5 kg al voleo, semilla sin peletear porque éstas produjeron 58 por ciento más de rendimiento que las semillas peleteadas; la semilla sin peletear tuvo mayor porcentaje de germinación. En esta diferencia de rendimiento puede haber efectos de suelo ya que, a su

vez, Younger y Gilmore (1978) determinaron mayor rendimiento con semillas peleteadas con superfosfato aunque hubo menor germinación (cv Nunbank). Estos autores (Younger y Gilmore, 1978) no encontraron diferencias ni en germinación ni en rendimiento entre siembra superficial y la hecha a 5 cm de profundidad, así como entre siembra de semillas con remojo previo y/o siembra sobre cama húmeda.

Verma, Paroda y Sharma (1977) sembraron en la cumbre de la loma, en la media loma, y en toda la loma, al voleo, pre-monzón y del monzón; la siembra pre-monzón tuvo mayor germinación y 96,8 por ciento más rendimiento de materia seca; recomiendan sembrar toda la loma al voleo con semilla sin peletear a razón de 5 kg/ha.

Johnson y Back (1977) sembraron a mano grama Rhodes, buffel y pasto Guinea después de la primera aplicación de 2,4, 5-T destinada a controlar *Acacia harpophylla*; las siembras no tuvieron mayor éxito pero, a los dos años y medio de la aplicación de herbicida, las praderas que en su momento se encontraban establecidas (natural y de grama Rhodes) mostraron 100 por ciento de aumento de rendimiento. En un trabajo posterior (Johnson y Back 1977 a) comunican que recurrieron a establecer un cultivo de invierno (trigo) o de verano (sorgo) para controlar el rebrote de 4 años de *A. harpophylla* y ambos controlaron como 89 y 56 por ciento respectivamente; cualquiera de los dos cultivos más una aplicación de herbicida dentro de los 5-10 meses elevó el porcentaje de control a 95-99, pudieron establecer pasturas de buffel y de *Panicum maximum* var. *trichoglume* durante la fase de cultivo (cropping).

Younger y Gilmore (1978) dicen que tres cultivos posteriores a la siembra superficial de semilla peleteada redujeron la emergencia pero, una cubierta de paja de trigo (3 tn/ha) aumentó el establecimiento y el rinde posterior del buffel, los cv Molopo y Nunbank, y otras especies, se establecieron mejor sobre rastrojo de cebada seguido de una desmalezada en comparación con la siembra sobre suelo desnudo más rastra o sobre el rastrojo seguido de cultivadas.

En cuanto a época o momento de siembra ya se mencionó el trabajo de Verma, Paroda y Sharma (1977) que sembraron pre-monzón y obtuvieron mejor germinación y mejor rendimiento. A su vez, Kobayashi, Nishimura y Tanaka (1978 a) obtuvieron los mejores resultados con siembra temprana (respecto a la estación de crecimiento) con 16-18°C de media del aire.

La utilización de atrazina fue trabajo de Scattini (1978) cuya aplicación pre-emergencia redujo la emergencia del buffel cv Biloela; la de post-emergencia no tuvo efectos y la tolerancia a la atrazina fue mayor en el buffel que en la grama Rhodes. Silcock y Williams (1976) establecieron que hay una supervivencia de alrededor de 30 por ciento de plantas hacia el final de la primera estación de crecimiento (cv Biloela) y que, aunque las especies nativas brotaron y florecieron antes de los dos meses post-emergencia, el buffel y otras especies exóticas necesitaron por lo menos 4 meses para hacerlo y son más rendidoras en forraje.

## 7. 6. Producción animal, mejoramiento de la pastura, plagas

El comportamiento en pastoreo y la selección que efectúa el ganado en la pastura es materia de importancia incuestionable. Esquivel y Cuenca (1972) midieron el tiempo que pasaban vacas lecheras durante los cuatro días en que accedían a diversas pasturas (cada 30 días en la estación cálida y cada 45 días en la estación seca); *C. ciliaris* no fue uno de los más apetecidos; más lo fueron el Pangola, la grama Rhodes y el *Dichanthium aristatum* en la primavera y a los que se agregó el *Panicum maximum* en la época seca, no observándose relación entre dicha preferencia y el valor nutritivo de las pasturas. Tal acción del animal en selección e intensidad de uso modifica a la pastura. Dance (1977) encontró incremento de *Stylosanthes* sp de 20 a 60 por ciento en una estación de crecimiento moderadamente húmeda y, por ello, una mejora de 30 por ciento en el valor nutritivo de la mezcla *Stylosanthes/buffel*. Beale y McMeniman (1978) idearon un método con fósforo marcado para estudiar el nivel de fósforo en la dieta de ovejas en una pastura con 90 por ciento de *Astrelba lappacea* y 3 por ciento de buffel; el método fue más rápido y exacto que determinar la composición botánica de la extrusa esofágica y la concentración de fósforo en las plantas comidas.

Donaldson (1978) comparó durante 3 años el bushveld natural vs. el bushveld desarbustado vs. bushveld natural más pasturas de buffel cv Molopo con cargas de 9,1; 7,3 y 5,3 ha/UA respectivamente; los animales (vacas con sus crías) nunca mostraron signos de penuria alimentaria; Bushveld desarbustado y el natural más buffel mostraron las mayores ganancias promedio de las vacas secas; sin embargo, los terneros mostraron pérdidas de peso en la combinación bushveld natural más pradera de buffel por lo que el autor alerta sobre una posible pérdida de eficiencia global para dicho sistema.

En el norte de Transvaal, Penderis, Hyam y Coetzee (1977) diseñaron un ensayo para desarrollar un sistema de producción vacuna de cría, usaron 30 ha de pastura de buffel para 30 vacas y sus crías desde 1973 a 1976; en cada campaña anual la pastura produjo 283, 262 y 207 días de pastoreo por hectárea y 2,7; 1,8 y 4,1 toneladas por hectárea de heno; las ganancias de las crías (peso corregido a 205 días) fueron para terneras 189, 196 y 184 kg por animal y, para terneros 100, 208 y 188 kg por animal por cada campaña, respectivamente.

Coates y Bean (1978) midieron la ganancia de peso vivo de destetes de Hereford y de los de la raza Belmont Red, durante dos años, en pasturas de buffel y de la mezcla buffel/Siratiro; la raza Belmont Red superó a la Hereford en 56 gramos por animal por día y no hubo interacción entre los parámetros que midieron.

Combellas et al. (1979) dieron suplemento a vacas lecheras que pacían buffel cv Biloela desde la semana 10 a la 34 de lactación, tanto durante la estación húmeda cuanto en la seca pero no hubo respuesta a la suplementación atribuible a la estación del año; hubo respuesta general a la suplementación (0,27 kg leche extra y sólidos corregidos por kilogramo suplemento); también se modificó el consumo de pastos tal que cada kilogramo de M.O. de suplemento lo redujo en un 0,64 y 0,42 kg para la estación húmeda y la seca respectivamente; también redujo en 11 minutos el tiempo de pastoreo; el mayor consumo de forraje en la época seca se atribuye a aceleración de la velocidad de bocados que se manifestó en cambios en el peso vivo pero no en la producción de leche. Yerena et al. (1978) comunican que el consumo de los corderos de raza Peliquey es de 4,25 kg MS/100 kg peso vivo versus 3,66 kg MS, en buffel y en *Leucaena leucocephala* respectivamente. Este trabajo (Yerena et al., 1978), así como otros, se complementan o integran a los que revisa y compila Ayerza (1981).

Respecto al mejoramiento de la pastura ya se han mencionado tratamientos con 2,4,5-T (Johnson y Back, 1977), el uso de atrazina (Scattini, 1978) y restaría agregar que Gaston y Dulieu (1977) obtuvieron una mejor regeneración de las pasturas de buffel degradadas sometiéndolas a cultivo (remoción).

En cuanto a las plagas, en el período cuya literatura se revisa, hay mención que alude al daño que causan los roedores. Gupta y Prakash (1978) citan a *Tatera indica*, *Meriones hurrianae* y *Gerbillus gleadowii* que pueden alcanzar población del orden de los 400 individuos por hectárea y que prefieren los buenos pastos de esa región semiárida como el *C. ciliaris*, *Lasiurus syndicus* y *Panicum antidotale*; sus daños incluyen arbustos y árboles forrajeros por no citar otras forrajeras naturales. Sugieren incluir en el programa de manejo el control de roedores y dan detalles de un método; envenenado por impregnación (con compuesto 1080 = monofluoracetato de sodio) de frutos de *Zizyphus nummularia*.

### 7.7. Altura de corte, frecuencia e intensidad de cortes, fecha de cortes

Este tramo de los antecedentes es interpretación de la literatura del período 1979 a parte de 1981, y es preparatorio para abordar la respuesta del *Cenchrus ciliaris* a tres criterios para la aplicación de cortes;

Wilson y 't Mannetje (1978) estudiaron los cambios estacionales en la tasa de producción y en la digestibilidad de la materia seca, contenido de pared celular y contenido en carbohidratos no estructurales en *Cenchrus ciliaris* y *Panicum maximum* var. *trichoglume* (cv Biloela y Petrie respectivamente), bajo pastoreo durante dos años. Las pasturas fueron buffel sin nitrógeno, buffel con nitrógeno, buffel/Shatro y Green panic/Sirat. Este trabajo (Wilson y 't Mannetje, 1978) reconocería antecedentes en trabajos previos de Wilson (Wilson, 1976 y 1976 a) que estudió las diferencias en composición química y de anatomía según el nivel de inserción de las hojas de *Panicum maximum* var. *trichoglume*. Wilson y 't Mannetje (1979) comunicaron que hubo aparición de una nueva hoja (medida en estado de plena expansión, en el momento en que se hace visible la lígula), cada 9-10 días en verano, 11 días en primavera y 14-20 días en otoño. En general, encontraron que la digestibilidad decayó más rápido durante la porción más cálida de la estación de crecimiento (0,5 unidades por día) que en el otoño (0,1-0,3 unidades por día), ligada a incrementos correlativos en el contenido de pared celular (en forma inversa); los cambios en digestibilidad se relacionaron en forma directa con la senescencia de las hojas, medida como porcentaje de material muerto en la lámina.

El trabajo de Wilson y 't Mannetje (1978) se relaciona intelectualmente con los de Stobbs (Stobbs, 1973 y 1973 a) que se aproximó al problema de la predicción de la producción animal vía la estructura de la pastura. Estos nuevos conocimientos permiten explicar porque la calidad del forraje suele ser mejor (en términos de proteína y digestibilidad) con mayor frecuencia de cortes (Kobayashi, Nishimura y Tanaka, 1978; Das, Bhati y Joshi, 1978). Es posible, como ya se dijo, que buena parte de las dudas relativas a esta cuestión se remuevan con los estudios sobre rendimiento de proteína foliar; Kathju et al. (1979) concluyen en que el rendimiento máximo se obtendrá con períodos cortos entre cortes y con fertilización nitrogenada.

El *Cenchrus ciliaris* respondería normalmente al corte. Esto demorando el corte aumenta el rendimiento en materia seca (Shankarnarayan et al., 1977). Estos autores (Shankarnarayan et al., 1977) utilizaron frecuencias de corte que abarcaron desde 10 hasta 60 días y la intensidad de corte mostró que los pastos rindieron más dejando un remanente de 15 cm de alto que otros de 10 a 5 cm.

A su vez, Grunow, Rabie y Gratirola (1978) comunicaron que el rebrote es lento durante las primeras 2-3 semanas a la que sigue un período de aceleración paulatina del crecimiento hasta las 9 semanas; algunos pastos muestran dicho punto de inflexión después de un corto período de rebrote; extraen la conclusión de que cuando la acumulación de materia seca es rápida la calidad final de ella no es buena ya que la pierden (súbita o paulatinamente) después de 4,5 a 6 semanas de rebrote (en condiciones de buen abastecimiento de agua).

Cordovi (1978) midió la velocidad de crecimiento (cm altura/ tiempo) y encontró que durante la estación seca todas las especies con que trabajó (entre ellas *Cenchrus ciliaris*) mostraron la mayor velocidad de crecimiento durante la primera semana después del corte y, luego, ella decrece; en la estación húmeda el buffel se comporta diferente a las otras especies, pareciéndose al bermuda (*Cynodon* sp).

En cuanto a la fecha de los cortes pareciera confirmarse que, cuando se efectúan cortes según un programa fijo (intervalos preestablecidos, fecha fija) una gama de pastos, tratamientos, o a veces, un mismo pasto, responde

(la gama) diferencialmente o la respuesta es difícil de predecir (Kobayashi, Nishimura y Tanaka, 1978; Kipnis y BneiMoshe, 1978; Asare, 1975).

## 8. La aproximación morfofuncional y el experimento con el buffel grass

En la actualidad puede decirse que los elementos constitutivos de la después llamada aproximación morfofuncional aparecieron en el Chaco hacia 1972-73 con motivo del reconocimiento de los suelos del Chaco (Ledema, 1973). Durante dicho reconocimiento el autor (A. O. Bordón) tuvo oportunidad de observar alrededor de 360 sitios y describir estructuralmente la vegetación (Bordón, A. O., 1973. Documento 920, no publicado). La interpretación de las observaciones resultó en una línea de aproximación al manejo de las pasturas denominada de utilización o pácido según criterios biológicos (Bordón, 1974) cuyo perfeccionamiento teórico y práctico se fundó en el aspecto de la pastura (Kunst, 1982), el concepto de superficie efectiva de pastura y altura inferior de escape al diente. Los criterios se completaron satisfactoriamente con el de la senescencia de las hojas basales como indicadoras respecto al momento de iniciar la utilización (Bordón, A.O., 1975. Documento 945, no publicado).

Un trabajo posterior de reconocimiento de forrajeras en el NO del Chaco (Bordón, 1980), donde se trató principalmente con forrajeras leñosas, permitió extender la gama de conceptos básicos a un tipo de vegetación significativamente diferente al de las pasturas gramíneas, agregándose esta vez la altura superior de escape al diente vacuno. Durante dicho trabajo el enfoque recibió la designación de "morfofuncional" (Tohill, J., 1979. Comunicación personal).

Durante el trabajo en el NO del Chaco (Bordón, 1980) se incorporaron, además, los criterios sobre la relación entre la resistencia al corte-tracción vs resistencia del arraigo ("anclaje") y el de la densidad de puntos de crecimiento (cantidad/volumen o cantidad/superficie).

Hacia fines de 1974 (Pellegrino, R. L. et al., 1974. Documento 937, no publicado) se requirió efectuar un experimento crítico para verificar la bondad de las propuestas relativas a momento de iniciar el pastoreo. El trabajo se hizo con *Cenchrus ciliaris* ya que, según lo que se había observado en parcelas de productores, resultaba casi seguro que respondería a las exigencias de uso tendiente a continuo. Tal respuesta a dichas exigencias se verificarían a través del cambio en la forma de crecimiento del individuo mata. Este cambio, por lo visto, es generalizable a muchas especies forrajeras naturales, tanto de Chaco (Bordón, 1976) como de Formosa (Bordón, A. O., 1982. Documento 1311, no publicado). Además el buffel grass se conceptúa como importante para una superficie significativa del norte de Argentina (Bordón, 1968).

En la valoración agronómica la técnica tradicional es la de cortes (Gardner, 1967). Pero, una vez decidido el operar mediante cortes (ya que a veces se prefiere y se pueden utilizar animales), debe decidirse por el efectuar cortes según una altura (fija o variable) de la fitomasa aérea o cortar según períodos de tiempo (fijos o variables). Ambos modos operativos requieren conocimiento significativo de la forrajera y ello, normalmente, suele ser el flanco débil de la fase de evaluación agronómica. Tal debilidad reside en que siempre queda un buen margen de dudas sobre si se está favoreciendo o afectando negativamente a la planta o a su comportamiento. Ello suele ser más preocupante cuando se trata de comparar forrajeras entre sí. Algunos investigadores recurren a experimentos seriados en los que cortan el forraje según combinaciones de tiempo (Anslow, 1965), combinaciones de altura o combinaciones de tiempo por altura. Naturalmente, ello resulta en incremento significativo de las necesidades de mano de obra, instrumental y tiempo. Pero, a pesar de estos perfeccionamientos posibles, la valoración agronómica mediante cortes continuaría exhibiendo dos flancos críticos:

- a) los resultados de cortes se conceptúan como poco predictores de la respuesta del animal, y
- b) la aplicación de cortes raramente resulta en parcelas que se parezcan a aquellas donde comen los animales.

Esto, puede decirse, es más frecuente o visible cuando se valoran especies tropicales o subtropicales.

Por otro lado, la observación de campo mostró, para la región de Chaco y Formosa, una definida preferencia animal por pacer rebrotes cortos donde la disponibilidad, evidentemente, no es la mayor pero, sí, casi con seguridad, la calidad del forraje sería la mayor.

El hecho desemboca, casi ineludiblemente, en la revisión de los conceptos de carga animal y/o de presión de pácido según cánones normalmente aceptados. Luego, dada una pastura y una carga animal, el mero hecho de detectar utilización menor en algún sector significaría que otro u otros sectores están sometidos a mayor utilización.

Consecuentemente, el experimento que se proyectó deseaba comprobar la utilidad de algún elemento de observación directa que indicara uso correcto (desde el punto de vista de lo que el animal desearía comer) y comparar los resultados con las técnicas de corte normales en la valoración agronómica.

## MATERIALES Y MÉTODO

Los materiales: pradera y suelo fueron ya descriptos (Bordón, 1981) y sin modificaciones.

El método empleado también descrito en su parte esencial (Bordón, 1981). Alguna modificación consistió en efectuar el análisis gravimétrico de las fracciones tallo y hoja en forma manual en vez de recurrir al soplado. También se incorporaron observaciones sobre fructificación (cantidad de panojas/alícuota de peso fresco).

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

- 1) Corte por altura pre-establecida. Se corta cada vez que se alcanzan 30-35 cm alto medida con la plancheta de Kreuz y Arnold.
- 2) Corte por tiempo fijo. Se corta cada 45 días, valor resultante computar intervalos de los cortes de valoración que se hicieron durante el período 1969-1975.
- 3) Corte "biológico". Se corta cada vez que se observe el menor indicio de senescencia (decoloración) de hojas basales, peri o intra mata, en por lo menos cinco matas de cada diez.

Para disponer la realización de corte en algún tratamiento, se efectuaron observaciones semanales (sin recolección de datos) y observaciones quincenales con recolección de datos que no afectaran a las matas (observaciones no destructivas).

Resultados que se informan preferencialmente: solo los atinentes a la fracción hojas.

Otros resultados se omiten por razones de tiempo y de estado de su comportamiento y es probable que se publiquen ad-hoc.

## RESULTADOS

### 1. Descripción general del experimento

El experimento abarcó dos estaciones de crecimiento del *Cenchrus ciliaris* SPF 824: 1980-81 y 1981-82. En el Cuadro 1 se describe el estado en que quedaron las parcelas de los tratamientos, especialmente después del último corte.

Designación	Primer corte (1) (emparejamiento) Estado Inicial	Tratamiento Número		
		1	2	3
		Estado Final		
Altura de la fitomasa (cm)	30 ± 2 (")	64 ± 4	52 ± 7	47 ± 3
Altura con plancheta (cm)	26 ± 2	42 ± 8	32 ± 5	29 ± 4
Diámetro pre-corte (cm)	55 ± 3	70 ± 12	75 ± 7	68 ± 10
Diámetro post-corte (cm)	24 ± 2	34 ± 8	43 ± 6	43 ± 8
Distancia entre plantas (cm)	46 ± 3	49 ± 4	56 ± 2	47 ± 2
Cobertura verde pre-corte (%)	10 ± 2	80 ± 10	89 ± 6	96 ± 4
Cobertura verde post-corte (%)	4	4 ± 3	4 ± 1	23 ± 8
Cobertura post-corte (%)	95 ± 2	63 ± 20	55 ± 15	81 ± 13
Superficie para cada planta (cm <sup>2</sup> )	2262 ± 25	2494 ± 22	3286 ± 23	2305 ± 20
Cantidad de cortes: total 80-82	-	6	9	11
año I	-	3	5	6
año II	-	3	4	5
Fecha del corte	9-9-80	11-5-82	16-4-82	17-5-82

(\*) Valores sujetos a revisión.  
 (1) Según Bordón, 1981.  
 (") Límites de confianza para el promedio  $P > 0,05$ .

En la tanda de valores que antecede se destaca la cobertura post-corte y su porcentaje de verde en el tratamiento 3 (corte "biológico").

### 2. La producción de hojas

La producción de hojas se diferenció visiblemente hacia el final de la primera estación de crecimiento y se mantuvo durante la segunda en términos de consistencia del material, sobre todo en el tratamiento 3 vs el tratamiento 1 (corte por altura).

La producción de hojas se puede apreciar en el Cuadro 2.

También en el Cuadro 2 se observa que el corte según lo indica la senescencia de hojas (tratamiento 3) produjo más veces durante cada estación de crecimiento y su total acumulado fue mayor.

**CUADRO 2: Producción de hojas (MS g/m<sup>2</sup>) de *Cenchrus ciliaris*, por corte y por año, según tres criterios para la aplicación del corte. Valores promedio de 10 repeticiones y de 4 lugares, sujetos a revisión. EERA Roque Sáenz Peña, Pasturas.**

Trat.	Año	Corte Número						X corte	Total
		1	2	3	4	5	6		
1	1	280 ± 45	617 ± 258	432 ± 107	–	–	–	443	1329
	2	71 ± 42	280 ± 91	268 ± 80	–	–	–	206	619
2	1	148 ± 38	384 ± 81	323 ± 66	176 ± 40	140 ± 26	–	234	1171
	2	39 ± 12	146 ± 42	152 ± 21	177 ± 24	–	–	128	514
3	1	234 ± 61	412 ± 76	528 ± 104	195 ± 42	159 ± 41	158 ± 27	281	1686
	2	72 ± 24	166 ± 40	209 ± 48	258 ± 46	213 ± 46	–	184	918
<b>Totales</b>									
Por altura		351	897	700	–	–	–	649	1948
Cada 45 días		187	530	475	353	140	–	337	1685
"Biológico"		306	578	737	453	372	158	434	2604

Observaciones: Límites de confianza para el promedio  $P < 0,05$ .

### 3. Las semillas del *Cenchrus ciliaris* SPF 824

Una muestra de las semillas del pasto disponible en la EERA Roque Sáenz Peña (Chaco) mostró la siguiente composición (Cuadro 3).

<b>CUADRO 3: Análisis gravimétrico de una muestra de <i>C. ciliaris</i> SPF 824 (cosecha mayo de 1982). Valores promedio de 10 muestras de 10 espiguillas cada una.</b>	
Peso de una espiguilla (mg)	2,3 ± 0,3 *
Peso de envolturas (mg)	2,0 ± 0,3
Peso de un cariopse (mg)	0,5 ± 0,2
Espiguillas vacías (%)	46 ± 5
Espiguillas con un cariopse (%)	47 ± 6
Espiguillas con dos cariopses (%)	7

\*  $P < 0,05$ .

Estos valores orientan sobre la existencia de alrededor de 200.000 gérmenes por cada kilogramo de "semilla" secada al aire.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 1. El "criterio biológico" para la aplicación de los cortes

Los resultados del experimento que se adelantan aquí se consideran de importancia, tanto para tareas de investigación, porque releva de las dificultades inherentes a la decisión en cuanto a altura y frecuencia de cortes (Gardner, 1967) y provee la flexibilidad necesaria como para cubrir diferentes fechas de maduración del forraje (Anslow, 1965): también importan para la utilización de la pastura por parte del productor ya que le provee de un indicador razonablemente sensible a las variaciones locales que, como sería de admitir, componen un complejo particular para cada caso.

En otro orden de cosas, constituiría una aproximación promisoriosa que permitiría explicar las características del consumo animal (Rural Research, 1974). Para el caso del *Cenchrus ciliaris* SPF 824 que intervino en el expe-

rimento, puede decirse que, luego del régimen de extracción que determinó el tratamiento 3 ("corte biológico" o según indicios de senescencia de hojas) la forma de las matas, consistencia del follaje y de las hojas, resultó en apariencia similar a las de los buenos pastos naturales propios del oeste del Chaco. Las matas de dichos pastos (*Paspalum simplex*, *Trichloris crinita* y aún el mismo *Cenchrus myosuroides*), como este experimento lo indica, muestran signos evidentes de estar soportando la mayor frecuencia e intensidad de uso (Bordón, 1980).

La única complicación que aparecería en cuanto a aplicar este criterio de utilización sería la necesidad de observación frecuente, en lugares y/o en matas clave. Otra posible demanda residiría en la agudeza visual para detectar cambios de coloración muy sutiles. Dichos cambios de coloración serían, en principio, atribuibles a la redistribución de los cloroplastos en el parénquima foliar. Como propuesta se recomendaría el utilizar las tablas de colores (brillante y mate) del IRAM.

## 2. El comportamiento de las parcelas

Aunque es posible que se efectúe una discusión más exhaustiva, congruente con un mejor análisis de los datos disponibles en una publicación ad hoc, puede decirse aquí que el estado de las matas, y consecuentemente, el estado de las parcelas de tratamiento, fue mejor en las sometidas al corte por "criterio biológico", a juzgar principalmente por el remanente verde post-corte. A su vez, el corte cada 45 días mostró buen aspecto en sus parcelas, razonablemente comparable al de las cortadas por senescencia de hojas banales (tratamiento 3). En dicha similitud pueden jugar algún papel importante tanto la cantidad de cortes como alguna simultaneidad de aplicación de corte a ambos tratamientos. Otra diferencia importante que se observó pero que no se midió, fue la aparición de matas nuevas en el tratamiento 3 ("corte biológico") hacia la mitad de la segunda estación de crecimiento.

Respecto al tratamiento 1 (corte por altura preestablecida) puede decirse que el aspecto de sus parcelas no fue tan bueno como el de los otros tratamientos y que se verificó alrededor de 30 por ciento de muerte de matas.

## 3. La producción anual

Puede admitírsela como importante. Los valores que se proveen en esta comunicación son solamente los de producción de hojas. Si se sumara la producción de tallos probablemente pueda aspirar a competir con el sorgo forrajero si se atiende a que se trata de una pastura perenne, con buena producción temprana y de valor nutritivo aceptable durante la estación crítica (Duarte, 1982). Pero, los valores de producción anual muestran buena diferencia entre el primero y segundo año de utilización (Rister y Chaparro, 1983) (C. Noé, 1983. EEA Las Breñas (Chaco). Datos no publicados) pero habría alguna posibilidad de utilizarla como pastura anual (o de autosiembra) (Rister y Chaparro, 1983; Kobayashi et al., 1978).

Tampoco es descartable algún efecto sobre la producción el de la fecha del último corte (Kobayashi y Nishimura, 1978). En Roque Sáenz Peña se posee una buena estimación de la fecha probable de la primera helada; por lo tanto, resulta sugerible suspender la utilización del pasto Salinas algún tiempo antes (20-30 días).

## 4. Perspectivas del experimento

El trabajo que se comunica en este tramo se suspendió hacia principios del invierno de 1982. Parecía aproximarse su finalización prevista, que se había establecido en términos de la mayor área basal posible para alguno de los tratamientos (el que la lograra primero) y el tratamiento de corte por senescencia de hojas basales se perfilaba como el más promisorio por la aparición de nuevas matas que ya se mencionó. Aún incompleto, se lo conceptúa como muy orientativo para abordar el problema de la época del último uso anual, o el de la variación de calidad a lo largo de la época crítica, o el de la época del primer uso anual, tanto como el de comportamiento en mezclas.

## 5. Conclusiones emergentes del experimento de cortes en Salinas

- 1) El pasto Salinas (*Cenchrus ciliaris* L.) soportó la mayor cantidad de cortes durante dos estaciones de crecimiento cuando ellos se aplicaron al comienzo de la senescencia de las hojas basales.
- 2) El corte aplicado según la senescencia de las hojas basales mostró el mayor porcentaje de cobertura verde post-corte, no se produjo muerte de matas y mostró aparición de nuevas matas hacia la segunda mitad de la segunda estación de crecimiento.
- 3) El corte aplicado según senescencia de hojas basales produjo la mayor cantidad de forraje de hojas.
- 4) El corte que se aplicó cada 45 días mostró aspecto similar de parcela al de senescencia de hojas basales; pero rindió un corte menos en cada estación de crecimiento (5 cortes en el primer año y 4 cortes en el segundo año).
- 5) El corte cada 45 días se presenta como una alternativa elegible si no se puede cortar según senescencia de hojas basales y, por el momento, mejor que cortar según altura pre-establecida de las pasturas, sobre todo para las condiciones locales.

## 6. NOTAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL PASTO SALINAS (= BUFFEL GRASS = MUNANA) (CENCHRUS CILIARIS L.) EN CHACO, FORMOSA Y ALEDAÑOS. RELATO.

La organización general de este tramo de la comunicación presente es del tipo aproximadamente cronológico. Contiene observaciones que pueden conceptuarse como de primera mano, fuere porque pertenecen al ámbito de la verificación personal, fuere porque no han sido publicadas y/o de haberlo sido, la documentación escrita no es de acceso fácil. Por ello y por el período de tiempo que abarca la relación, la heterogeneidad en tiempo, espacio y dominio de las observaciones, resultará difícil evitar alguna deficiencia en coherencia, cortesía y claridad de la exposición.

### 6. 1. Primeras referencias documentales sobre el pasto Salinas

Corresponde a Milano y Cristóbal (1968) simultáneamente con Bordón (1968). Pero, es oportuno conceder crédito especial a V. A. Milano que remitió semillas de *C. ciliaris* a M. C. Almada de la EEA Roque Sáenz Peña, desde el jardín de aclimatación-introducción de Castelar. Ingresó a Roque Sáenz Peña como SPF 40 (Bordón, A. O., 1978. Documento 1116, no publicado). M. C. Almada manifestó en 1961 al autor que ese era el "pasto para el oeste". La predicción resultó cierta.

A su vez, en Formosa, las primeras siembras del buffel se efectuaron, probablemente en El Colorado y las hizo N. E. Crudeli en colaboración con A. C. A. Galván. Se determinó allí que, de tres líneas que trajera Galván desde Paraguay (junto con coronas de *Pangola (Digitaria decumbens)*) la número 603 tuvo el mejor comportamiento pero no quedan noticias sobre como se determinó ello ni tampoco acerca del paradero de las otras líneas (la 602 y la 604).

Parte del material que introdujo A. C. A. Galván desde Paraguay se sembró en el oeste de Formosa hacia 1960-61, en el Campo Experimental Anexo de Ingeniero G. N. Juárez. Dicho campo experimental gozaba de prestigio por haber sido el asiento de la Estación Biológica donde se efectuaron trabajos pro-recuperación ambiental (De Gasperi, 1959).

Allí se había probado el comportamiento de *Sorghum almum* y de la grama *Rhodes* (De Gasperi, 1959), pero, hacia 1961-62 no quedaban vestigios de dichas pasturas y ello podría atribuirse a la naturaleza de los suelos y al pacido por parte de yeguarizos, mulares y caprinos. Hacia 1978 todavía restaban manchones del establecimiento del Salinas allí y, es posible que en este momento se esté trabajando algo sobre esta especie en dicho lugar.

Retornando a la documentación escrita puede decirse hoy que la predicción de Bordón (1968), coincidente con la de De Gasperi (1959) todavía es válida con opción a superar los 20 millones de hectáreas para los que el Salinas se conceptúa apto y/o promisorio. Milano y Cristóbal (1968) hacen la misma estimación de superficie.

Por dicha época V. Cabezas en Abrapampa (Jujuy) había probado el buffel *Gayndah* pero, posteriormente, se definió por el pasto llorón para la Puna. Asimismo, J. C. Cristóbal, en La Banda (Santiago del Estero) fundaba esperanzas firmes en el comportamiento del panizo azul (*Panicum antidotale*) el que, a su vez, no se comportó mejor que el buffel en Ing. Juárez, así como en *Oryzopsis* spp y *Tetrachnedregei*.

### 6. 2. La difusión del pasto Salinas

*Cenchrus ciliaris* ya era bien conocido en Paraguay (Darrow, 1956) con el nombre de pasto Salinas. Esta denominación, casi seguramente llevó a asociar al pasto con aptitud para suelos salinos. Algo de ello es admisible porque su resistencia a la sequía le provee de alguna aptitud para competir por agua con las sales del suelo, pero, pareciera, la denominación de Salinas arrancarían de una localidad o provincia de una república centroamericana o del Caribe (Ayerza, R. (h), 1982. Comunicación personal). Desde Paraguay habría entrado a Chaco-Formosa, como ya se dijera, casi simultáneamente con el envío de muestras desde Castelar, y se radicó en contados lugares de observación eventual del comportamiento hasta alcanzar la década del 70-80.

Por dicha década se verificó alguna mayor disponibilidad de semillas en Roque Sáenz Peña del actual SPF 824 que se registró como Población Roque Sáenz Peña y que, muy probablemente, haya sido algún remanente de la accesión 40 remitida por Milano. Tal disponibilidad de material permitió establecer algunas parcelas en Pampa del Infierno (Chaco) e Ibarreta (Formosa) que apuntalaron el conocimiento de los técnicos acerca de la aptitud del pasto para áreas de agricultura marginal, junto con lo que fuera observable en el oeste de Formosa. En dicha provincia, entre 1962 y 1964, hubo difusión del pasto hacia el extremo NO (localidades de El Chorro y La Cercada) cuyo destino fue el de tener éxito pero sucumbir al poco tiempo por acción, principalmente, de roedores (*vizcacha, Lagostomus maximus inmolis*).

En el Chaco, hacia 1970-72 se probó en J. J. Castelli con buen éxito y en Villa Ángela con éxito relativo. Puede decirse ahora que ha transcurrido una década como tiempo normal para que la difusión del buffel sea firme y significativa. Buena parte de los sucesos hasta aquí narrados, así como la demanda explosiva por el *C. ciliaris*, contemporánea con la promoción del asentamiento en El Impenetrable, las registró Bordón (1978) (Bordón, A. O., 1978. Documento 1116, no publicado) que extrae las siguientes conclusiones:

- 1) Se reactiva la investigación mediante la conducción de ensayos con animales, estudios de inhibidores en semilla, aplicación de métodos de siembra y de métodos de cosecha de semillas.
- 2) Aparece *Cenchrus ciliaris* como cultivar en un catálogo del INTA.
- 3) Se establecen semilleros en el límite de la frontera agropecuaria y aparece algún desarrollo en métodos de cosecha de semillas por parte de productores.
- 4) Se observa una fuerte demanda de semillas por parte de productores integrantes de proyectos de colonización agrícola que, frustrados por los resultados de los cultivos tradicionales, viran hacia la actividad ganadera por hallarse localizados en áreas con bajo índice de seguridad de cosecha.

Estas conclusiones se acompañan con un mapa de Chaco-Formosa donde el autor (Bordón, 1978) localiza 19 puntos, áreas o zonas donde el buffel se implantó.

En el país la difusión probable del buffel no posee límites al norte. Hacia el oeste probablemente encontrará un límite biológico en el que intervienen la altura s.n.m., las temperaturas invernales y/o alguna mayor aptitud ecológica que pudiese poseer el pasto llorón (*Eragrostis curvula*). Hacia el sur limitarían su expansión las temperaturas invernales, la longitud de la estación de crecimiento para el buffel y la presencia del pasto llorón pero, hay comunicación de su supervivencia en Villa Mercedes y Quines (San Luis) (Galvani, 1979). Antes de alcanzar dicho límite sudoccidental entrará en competencia, comparación o convivencia con la grama Rhodes (*Chloris gayana*). La parte oriental de la República Argentina detentaría un límite marcado por mayor disponibilidad de precipitaciones (alrededor de 900 mm/año) después del cual hay otras forrajeras de probable mayor producción y para la que el buffel se recomendaría como una suerte de seguro contra la sequía estival, si las condiciones locales son apropiadas (por ejemplo: no inundabilidad de lugar). Como todo seguro, posee su costo, sus propias exigencias (y puede no asistir en algunos "siniestros"). Esta condición propuesta: seguro contra la sequía en el área húmeda, es extensible hasta la posibilidad de cubrir períodos invernales extra-secos (como cuando fracasan las praderas de *Melilotus alba*), operando como "heno en pie".

Estos límites mayormente físicos (t°C y lluvias) y conceptuales (uso contra la sequía) de por sí difusos, pueden precisarse mejor con la ayuda de dos o tres especies acompañantes. Por ejemplo, y como regla general, *Elyonurus adustus* y *Heteropogon contortus* serían indicadores de sitios con alta probabilidad de buen comportamiento del buffel grass. *Trichloris ermita* también es un indicador firme aunque menos abundante. Hacia la franja subhúmeda-húmeda de Chaco-Formosa, y para suelos pesados con probabilidad de existencia de sales en el perfil, se conceptúa como indicadora a *Chloris halophylla*. Hacia el otro extremo climático, con suelos arenosos, sueltos, el indicador sería *Aristida adscensionis*.

Pero, dentro de este amplio espectro que puede cubrir el buffel grass, se presenta el caso algo particular de los suelos salinos en el área seca o en la transición subhúmeda-seca. Poseen baja producción forrajera herbácea pero algunas prácticas de manejo mejoran su rendimiento ("clausura", corrugado) principalmente vía gramíneas y latifoliadas herbáceas colonizadoras; en tales sitios el buffel grass se comporta también como una colonizadora pero con probable mayor producción de forrajes. Dichos sitios se caracterizarían como raleras de itín (*Prosopis kuntzei*)/suelo desnudo o raleras de carandilla (*Trithrinax biflabellata*)/palo azul (*Ciclolepis genistoides*).

En opinión del autor, resultaría conveniente obtener información que concorra en ratificación o rectificación del par *Elyonurus/ Cenchrus ciliaris* cubriendo el comportamiento del buffel en el área de *Elyonurus/Sorghastrum pellitum* y/o en los aibales (comunidad de *Elyonurus* sp) de las sierras pre-andinas. Si ello es lo general, en lo particular pareciera necesitarse información sobre el comportamiento del buffel, sea por vía directa y/o por su afinidad con *Chloris gayana* y con *Eragrostis curvula* para los Llanos de La Rioja, para el área de *Trithrinax campestris* de Córdoba y para el área del jarillar (Comunidad de *Larrea* spp). En la generación, recolección y entendimiento de esta información habrán de jugar un papel importante los productores y los servicios de extensión e investigación. El *modus operandi*, se entiende, escapa a la finalidad de esta comunicación.

Para finalizar parcialmente la historia de la difusión del buffel grass en Chaco-Formosa se consigna que en la actualidad habría alrededor de 3.000 ha establecidas en el Chaco (Duarte, 1982) y, aunque no se disponen de estimaciones para Formosa, el área de Las Lomitas-Bazán constituye un núcleo importante con buffel grass.

### 6. 3. El área potencial para el pasto Salinas

En el tramo anterior se examinó someramente la difusión desde que es conocida hasta el momento actual. Para la predicción del área que ocuparía el buffel en el futuro habrá de tenerse en cuenta que hay recomendaciones de afectar con desboque alrededor del 10-15 por ciento de la superficie ocupada por vegetación de alto porte. Ello implica, para el Chaco, sobre los 4.000.000 de hectáreas de El Impenetrable alrededor de 400-600 mil hectáreas. Otro tanto para las provincias de Salta, Formosa y norte de Santiago del Estero elevarían la superficie al orden de los 2.000.000 de hectáreas.

Se trata de áreas donde el costo del desbosque pareciera constituir el freno principal para el establecimiento de pasturas. Otras áreas, con vegetación gramínea, (por ejemplo: Tintina a más al norte que Pampa de los Guancos) o con vegetación de menor consistencia que se habilita con rolos pesados (por ejemplo: área de Quimili, también en Santiago del Estero) y sus aledaños en el Chaco hasta proximidades de Los Bajos Submeridionales pueden

aumentar significativamente la superficie. Naturalmente, resta considerar otras áreas como Rivadavia Banda Norte (Salta), el domo occidental santafesino, el área de Mar Chiquita (Córdoba) y así por el estilo, como la intervención en las rotaciones (área algodонера) y/o en la defensa del suelo (área de Metán, Salta y Tucumán-Santiago del Estero).

Si todo lo anterior compone idea acerca de un mercado para semillas, con las consiguientes demandas a la investigación (cultivares, manejo, establecimiento) además del costo de la habilitación de las tierras ya aludido, cabrá considerar la incidencia de las mejoras y del ganado, restando, como dificultad importante en muchas áreas, la provisión de agua. Ello desemboca en la necesidad de abocarse al estudio de las cuencas y su rendimiento en escurrimiento y/o en las técnicas más avanzadas de potabilización. El costo de la semilla del buffel, fuere por dificultades en la cosecha, por el poder germinativo y/o, directa o indirectamente, alguna dificultad para la siembra se aborda a continuación porque suele citarse en primer término como factor retardante en la expansión del buffel (Chaparro, 1982).

#### **6. 4. Cosecha de semillas, siembra, notas sobre manejo**

Hacia 1966 la cosecha de semillas de líneas de buffel se efectuaba manualmente en la EERA Sáenz Peña, con un rendimiento de alrededor de 500 gramos por día por hombre, en parcelas bien fructificadas. La mera adopción de bolsas con boca abierta (mediante un aro metálico) elevó el rendimiento a 1.500 gramos por día por hombre.

Al disponerse de parcelas de buffel de mayor superficie, la cosecha de semillas resultó en la habilitación de una cosechadora por impacto elemental: un tambor partido a lo largo y montado al frente de un automotor. También se utilizó la cortadora-elevadora de forrajes que ya había dado buen resultado con trébol carretilla (*Medicago hisida*) y cebadilla criolla (*Bromus unioloides*). La introducción del recolector manual ("peine") desde Paraguay significó un adelanto muy grande en la cosecha llegándose a medir un valor extremo de 45 kg por hombre por día pero el promedio estaba cerca de los 20 kg por hombre por día según, también, cual fuere el estado de la fructificación. Estos aparatos y métodos se publicaron (Pellegrino, 1978). De allí en más el desarrollo de máquinas para cosecha de semillas del buffel pareciera haber pasado a manos de los productores. Se agrupan peines, o se los monta en el tractor, o se los combina con paletas impactadoras y así.

Naturalmente, el panorama, aunque satisfactorio en cuanto a adelanto, no es tan completo como el que describe Ayerza (1981) que incluye recolectoras por vacío. Además, este panorama se presenta como vacío de información en cuanto a rindes por hectárea. Algunas estimaciones provendrán de los resultados del experimento que se comunica algo antes en el que se determinó la cantidad de panojas por alícuota de forraje.

Resta decir que no hay indicios de que la cosecha de semillas pueda ir en detrimento de la repoblación o supervivencia de la pastura.

En cuanto a la siembra del buffel grass también la revisión de Ayerza (1981) es razonablemente exhaustiva. El problema de la aglutinación de las espiguillas (Galvani, 1979), para lo que, a fin de removerlo, se acude a técnicas de desaristado y de flameado, nunca fue considerado como tal (como problema) en la región por la efectividad y precisión de entrega de volumen de las sembradoras algodonerías (Bordón, 1968). La aptitud y la disponibilidad de esta máquina en el área permiten aseverar que la mayoría de las parcelas de prueba del buffel se establecieron con dicho implemento (excepto algunas que se sembraron a mano). Por lo tanto, lo dicho puede considerarse como un complemento y ampliación del campo respecto a la siembra del buffel.

Sin embargo, también hay noticias de que se ha utilizado la sembradora de tambores perforados (generalmente de hechura casera) con algunas mejoras en cuanto a regulación de la apertura de orificios, mejoras en el removedor interno cuya expresión más primitiva fue la de variar la carga de cuerpos internos (palos, pedazos de madera) al interior de los tambores para modificar el peso de entrega.

Ya se dijo que la cuestión de las envolturas solo preocupó regionalmente por la acción de los inhibidores que contienen. Para el desaristado de volúmenes mayores de semillas, para los que la licuadora doméstica (Rister, 1979) no era apropiada, y sin disponer de un molino con martillos de hule (Ayerza, 1981), se recurrió al molino de martillos para forrajes secos, cuidando de utilizar una zaranda con perforaciones chicas (2 mm). El rendimiento de este procesamiento fue bajo y desembocó en complicaciones para la distribución de cariopses tan pequeños, aunque hubiera alguna ganancia por la escarificación de la semilla. En el momento actual, y solo como propuesta sujeta a comprobación, resultaría interesante probar los aplicadores de volumen ultra bajo (mochilas centrífugas tipo ULVA) para cariopses limpios de buffel.

En la EERA Roque Sáenz Peña se logró implantar buffel con siembra durante la estación seca (Bordón, A. O., 1976. Documento 1009, no publicado). Los resultados alientan en cuanto a perseguir el establecimiento del pasto mediante la técnica de operación única (siembra en seco, pre o por delante de implementos deshoscadores). En la región siempre se han preconizado las siembras otoñales (tardías) atendiendo a una disminución de la competencia por parte de malezas. Por lo general, las siembras primaverales muestran un fuerte enmalezamiento. Es probable que esos efectos sean resultantes de la población de semillas de malezas en suelo arables (muy alta) versus la cantidad de semillas que se usa para la primera siembra. Además, cabría tener en cuenta de que no hay noticia de enmalezamiento cuando se utiliza el buffel como anual (nótese que es de fructificación continua). Por otro

lado, los 4-6 kg de material normal (cariopses más envolturas) que suelen aconsejarse para la siembra, según los valores que se dan en el Cuadro 3 resultan en la caída probable de un germen cada 10 x 10 cm. Dicha probabilidad de una planta disminuye cuando se corrige por el poder germinativo, la posibilidad de que reciba humedad suficiente y la de que no reciba daño de animales; después, la literatura habla de supervivencia de sólo el 30 por ciento de las plantas emergidas.

En general, las características físicas de las espiguillas del buffel estarían indicando alguna aptitud para germinar sobre superficie siempre y cuando la cama de asentamiento posea algún tipo de fracturación, suficiente estabilidad o, en su defecto, alguna vegetación, pero, ello no quita que pueda, también, germinar enterrados y se habla de profundidades de hasta 5 cm. Dicha profundidad no es difícil de exceder para las condiciones frecuentes de alta dotación de potencia por hectárea, implementos del tipo pesado y aplicación de ello en suelos sueltos, poco estructurados.

Por último, es probable que pudiera llegarse a una situación en la que, la semilla del buffel, provista una razonable seguridad en cuanto a la pureza y certeza de la línea, variedad o cultivar, se comercialice según su contenido en gérmenes viables y su poder germinativo para compensar los costos de estacionamiento si es que, en el interin, no aparece algún método que permita prescindir del estacionamiento.

Respecto al manejo, como paso previo para abordar después algunas notas sobre mezclas y una aproximación a la cuestión de las variedades, cabe decir que, bajo ciertas condiciones, el buffel SPF 824 (Munana) es capaz de dotarse de una estructura leñosa auto protectora. Ella está compuesta por la porción basal de las cañas floríferas plenamente desarrolladas y cuyos 5-7 cm (basales) impiden que los animales (vacunos especialmente) pase de dicha intensidad de utilización (5-7 cm alto). Otras líneas de buffel con dicha característica se encontraron muertas a los 10-12 años, en lugares sujetos al lavado por el agua de escurrimiento, en Ing. Juárez. En dicho caso, la explicación más admisible que pudo habilitarse para dicha muerte fue la del descalzado de las plantas porque, en los lugares de deposición de sólidos (microcubetas) no se observaba muerte de matas maduras ni coronas al aire descalzadas.

Lo anterior alerta sobre la necesidad de estar muy al tanto sobre características morfológicas del buffel. La línea que se ha difundido en el Chaco, principalmente por facilidades de importación de las semillas (SPF 4582 Comercial Paraguay) posee mayor flexibilidad basal de los macollos maduros y se deduce que podría soportar mejor el pisoteo. Aunque ella no pudiera desarrollar estructura autoprotectora lignificada, es capaz de soportar tala rasa y crecer por debajo de la altura inferior de escape al diente vacuno ( $2,0 \pm 0,5$  cm). Cabe concluir, pues, que el buffel es capaz de soportar una utilización intensa, por lo menos para las condiciones de Chaco-Formosa. Concurren al fortalecimiento de tal conclusión los resultados del experimento que se comunican aquí y la idea generalizada entre productores observadores de que es un pasto al que hay que tenerlo exigido.

Una característica útil de buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) es la resistencia al fuego. En la revisión de antecedentes se menciona rebrote precoz, mayor calidad y algún efecto sobre la forma de la planta (Cuevas y González, 1977). Además de ello, es proponible la técnica del incendio para ejercer alguna suerte de control sobre los arbustos y árboles o para la promoción de un rebrote de Cusca (*Acacia aroma*) destinado a banco de proteínas (Bordón, 1980). La quema de  $\pm 3$  toneladas por hectárea de MS de buffel causó la muerte de árboles maduros por destrucción de la corteza hacia 1968 en la EERA Roque Sáenz Peña.

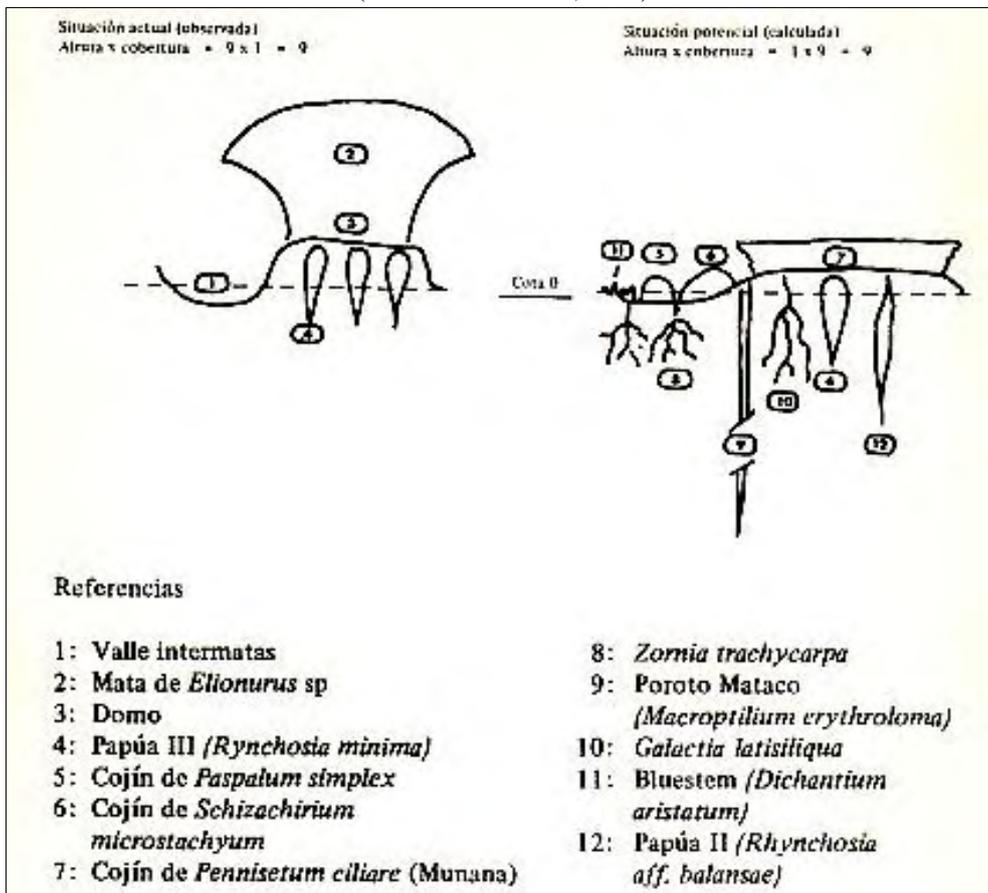
La autosiembra del buffel y/o su capacidad para soportar buena remoción del suelo se inició regionalmente con tareas destinadas principalmente a mejorar el establecimiento original o a rejuvenecer la pastura. Puede hablarse de tres grados de labranza:

- a) remoción superficial general con rastras de discos,
- b) remoción algo más profunda, en bandas laterales a los surcos, con cultivadores de algodón y
- c) remoción total (con arado) hacia el otoño (Rister y Chaparro, 1983).

La técnica a) resultó en el rejuvenecimiento del "stand" de buffel en Pampa del Infierno y en Ibarreta. La técnica b) rejuveneció la pastura de buffel en surcos y sostuvo una cubierta de *Melilotus alba* intersurcos de auto-siembra en Pampa del Infierno. La técnica c) se recomienda para la instalación de una mezcla de melilotus-buffel que, según parece, disminuye los riesgos de meteorismo que suele producir el melilotus. La información sobre la técnica c) proviene del área de Tres Isletas (Rister y Caparro, 1983), pero, junto con las otras, no se han probado en suelos arenosos, sino entre los de textura media y pesada. La alternativa de la remoción del suelo y uso del buffel como anual (o bianual), cuando se efectúe en la primavera (hacia octubre) en el Chaco, puede anular la primera generación de la chicharrita de los pastos (*Tomaspis entrerriana*) (Chaparro, C. J., 1983. Comunicación personal). También pueden esperarse efectos sobre garrapata (*Boophilus* sp) y, los incendios pueden afectar a ambos animales.

Otras mezclas son las del buffel con las leguminosas naturales (Bordón, 1980). Sus posibilidades apuntan, vía manejo, a un cambio significativo en la estructura y la composición botánica de la pastura. La figura muestra algunos detalles y la comprobación de la propuesta constituye un desafío atractivo para la investigación pero se trata de mezcla de gramíneas y leguminosas de crecimiento estival.

Figura 1: Propuesta esquemática para la transformación de un pajonal de Elyonurus (Tomado de Bordon, 1980).



Lo esencial de la propuesta reside en el máximo de cobertura del suelo, con todas las implicancias ecológicas y agronómicas derivables. Una mezcla que puede satisfacer significativamente tal especificación es la de buffel-grama Rhodes siempre y cuando se alcance un grado razonable de cobertura intermatas de buffel.

A su vez, otra mezcla posible es la de pasto llorón (*Eragrostis curvula* y afines botánicos) con el buffel, pero, todavía no goza de una buena justificación.

Antes de cerrar el comentario relativo a las mezclas no puede dejar de mencionarse la importancia que detentan los estudios sobre micorrizas. La utilización de nitrógeno atmosférico con una forrajera C4 constituye algo que puede importar mucho para una región con menores recursos relativos.

En la EERA Roque Sáenz Peña como producto del acopio de germoplasma, se introdujeron semillas de buffel grass. La primera aparición del buffel es la que ya se citó SPF 40 procedente del Instituto de Botánica (3-2-58). La última accesión registrada es SPF 4682 Nunbank (nov. 82) procedente de La Magdalena, Villa Dolores, Córdoba.

En el interin (58-82) el registro de accesiones totalizó 155 números en los que 9 corresponden a escapes de cultivo y 40 a identificaciones dudosas o extraviadas. Los problemas de identificación del material pueden admitirse como normales y, disminuirlos requiere esfuerzos sostenidos y, probablemente, significativos. Tal apreciación se apoya en la identificación de las muestras que se obtuvieron cuando cesó su tarea la DEIP (Dirección de Exploración e Introducción de Plantas); buena parte del material, principalmente africano, posee origen desconocido pero, el registro de las accesiones es completo, detallado y veraz.

Ayerza (1981) provee buena información sobre variedades en especies botánicas afines; en variedades menciona alrededor de 33. Chaparro (1982) (Chaparro, C. J., 1983. Datos no publicados) comunica que está trabajando con 9 variedades a las que clasifica siguiendo los lineamientos generales de altura. En el material con el que trabajó Bordón (1978) (Bordón, A. O., 1978. Documento 1116, no publicado) alcanzó a distinguir 4 tipos, dos de diferenciación neta (los tipos Gayndah y Biloela) y dos de diferenciación más complicada (los tipos Molopo y USA). Ante las dificultades existentes para identificar el material, el autor prefiere seguir utilizando la designación de "tipo" salvo que se trate de material inscripto como cultivar o como variedad (sea en el país o en su origen) cuya pureza esté garantida de alguna manera. Pero, consciente de lo laborioso que todo ello resulta, solo demanda procedimientos expeditivos para reconocer material de campo y/o semillas y piensa que la cromatografía

en capa delgada puede ser un método promisorio (Stong, 1976). En el campo del acopio y valoración de germoplasma la línea directriz en la región señala la importancia del material que posea buen diámetro de corona, atendiendo a alguna característica de los rizomas que signifiquen algún problema futuro. Chaparro (Chaparro, C. J., 1983. Datos no publicados) cifra fuertes esperanzas en la obtención de material resistente a la chicharrita de los pastos y, entre el que maneja, habría observado que West Australian muestra germinación a campo dentro del mismo año de producción de semillas.

Aunque es posible que la chicharrita de los pastos (*Tomaspis entrerriana*) sea una plaga preocupante en el área subhúmeda, la que puede importar hacia el oeste de Chaco-Formosa es la acción de los roedores. En La Cerrada (NO de Formosa) J. M. Degen (Degen, J. M., 1962. Comunicación personal) ya utilizaba frutos locales envenenados para el control de las vizcachas (frutos de *Zizyphus mistol* y de *Prosopis* spp). Gupta y Prakash (1978) proveen estimación del daño de roedores y técnicas de control con frutos de *Zizyphus nummularia*. La técnica de Degen posee algunos detalles a tener en cuenta y es posible que en algún momento se registre por escrito.

Experimentos rigurosos sobre carga animal o producción animal en buffel grass en el corazón de su área de utilización no se hallan disponibles pero es posible que en el área de Tolloche (Salta) y en la de Las Breñas (Chaco) ya se estén generando valores firmes.

Una estimación emergente de las circunstancias locales y de su aptitud ecológica indica alguna probabilidad de 1 UA/ha/año; las especificaciones conservadoras agregarían factores de ajuste como el de superficie efectiva de pastura, milimetraje de lluvia anual, y además, producción dentro de un sistema con pulmones de apacentamiento (como bosque y/o rateras clausuradas) más categorías de animales del rodeo que sirvieran de fusible (Renolfi, R. F., (EEA La Banda), 1983. Comunicación personal).

Si inducir la adopción de sistemas de producción requiere un esfuerzo general significativo en el que se combinen la extensión, la investigación y los servicios (tanto privados como oficiales), abordar y concretar tal tarea significa un paso importante que acerca a la concreción de un programa efectivo de conservación de suelos. Luego, como conclusión general de lo expuesto hasta aquí puede decirse que el buffel grass (= Salinas = Munana) (*Cenchrus ciliaris*) es una forrajera clave, base de la acción subsiguiente.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Aggarwal, R. K., S. K. Saxena y P. Raul, 1978. Herbage production and nutrient composition of grasses in arid grassland as related to season and rainfall. *Cenchrus ciliaris* and *C. setigerus* grass species. *Forage Research* 4(2): 149-157. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (8): 3539).
2. Akhtar, N. H. H. Naqvi y F. Hussain, 1978. Biochemical inhibition (allelopathy) exhibited by *Cenchrus ciliaris* Linn. and *Chrysopogon aucheri* (Bioss) Stapf. *Pakistán Journal of Forestry* 28 (4): 194-200. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (10): 4611).
3. Anslow, R. L., 1965. Grass growth in midsummer. *Journal of the British Grassland Society* 20 (1): 19-20.
4. Asare, E. O., 1975. Notes on the palatability of some tropical grasses and legumes at two stages of maturity. *Ghana Journal of Agricultural Science* 8 (3): 243-247. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (11): 4502).
5. Atar Singh, 1979. Moisture fluctuations, moisture use and water balance under principal land use systems of arid region. *Annals of Arid Zone* 18 (1/2): 80-85. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2680).
6. Australia. CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures, 1979. CSIRO Tropical Crops and Pastures Divisional Report 1977-1978. CSIRO, Brisbane, Australia. 150 p. (s/fecha). (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (9): 4215).
7. Ayerza (h), R., 1981. El buffel grass: utilidad y manejo de una promisorio gramínea. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina, 139 p.
8. Bagyaraj, D. J. y A. Manjunath, 1980. Selection of a suitable host for mass production of VA mycorrhizal inoculum. *Plant and Soil* 55 (3): 495-498. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (3): 1300).
9. Bates, R. P., 1978. Adaptation and uses of summer grass varieties. In Griffith, C. A. (ed) (1978). *Proceedings of summer grass conference on the "management of warm season grasses for utilization with beef cattle"* July 13, 1978, Ardmore, Oklahoma, USA; Agricultura" Division, Noble Foundation. p. 1-38. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (7): 3015).
10. Beale, I. F. y N. P. Momeniman, 1978. Measurement of dietary intake of phosphorus by grazing sheep using 32 p. In *Proceedings of the first international rangeland congress, Denver, Colorado, USA, August 14-18, 1978.* (Hyder, D. N. (ed.). Society for Range Management, Denver, Colorado, USA, p 429-430 (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (1): 434).
11. Bordón, A. O., 1968. Aspectos de la actividad desarrollada por el INTA en el oeste de la provincia de Formosa y propuesta para el aprovechamiento de los ambientes. INTA. Centro Regional Chaqueño. Estación Experimental Agropecuaria Presidencia R. S. Peña (Chaco). *Boletín* 53. 56 p.
12. Bordón, A. O., 1974. Fundamentos biológicos para el manejo de pasturas. Programa Bovinos para Carne. Colaboración INTA - MAG del Chaco. Serie: Alimentación y Pasturas 4. 11 p. (Mimeografiado).
13. Bordón, A. O., 1976. Prospección de un área con pasto chuza (*Spartina argentinensis* Parodi) en la jurisdicción de la Agencia de Extensión Rural Villa Angela (Chaco). INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria Pcia. Roque Sáenz Peña, Departamento de Producción Animal. Pasturas. Documento 1023. 10 p. (Mimeografiado).

14. Borden, A. O., 1980. Identificación y tipificación de forrajeras naturales en el oeste de la provincia del Chaco. Convenio Inta - M. de Economía. UNNE INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria R. S. Peña. Pasturas. Documento 1063 (En prensa).
15. Bordón, A. O., 1981. Pasto Salinas (Munana, *Pennisetum ciliare* Link) como heno en pie. INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria Roque Sáenz Peña. Boletín 76, 13 p.
16. Bott, W., 1978. Pastures in the Dalby district. *Queensland Agricultural Journal* 104 (4): 353-367.
17. Braga, J. M. y G. M de Ramos, 1978. Competicao por potássio entre gramíneas e leguminosas conservaciadas em funcao da capacidade de troca catiónica das raízas. *Revista Ceres* 25 (140): 335-344. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2749).
18. Burger, S. J., J. O Grunow y J. W. Rabie, 1979. Sodium, chloride and aluminium toxicity studies en four grass species. *Agroplanta* 11 (1): 7-13. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2753).
19. Bray, R. A., 1978. Evidente for facultative apomixis in *Cenchrus Ellphytica* 27 (3): 801-804. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstract* (1979) 49 (9): 3657).
20. Chaparro, C. J., 1982. Pasto Salinas o buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L. - *Pennisetum ciliare* Link). INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria Roque Sáenz Peña. 13 p. (Xerocopiado). (En prensa).
21. Christie, E. K., 1978. Ecosystem processes in semiarid grasslands. 1. Primary production and water use of two communities possessing different photoaynthatio pathways. *Australian Journal of Agricultural Reserach* 29 (4): 773-787.
22. Christie, E. K., 1979. Ecosystem processes in semiarid grasslands. 2. Litter production decomposition and nutrient dynamics. *Australian Journal of Agricultura] Research* 30 (1): 29-42.
23. Costes, D. B. y K. G. Bean, 1978. Post-weaning growth rates of Belmont Red and Hereford steers. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 12: 218. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (4): 1466).
24. Combellas, J., R. D. Baker y J. Hudcson, 1979. Concentrate supplementation, and the herbage inteks and milk production of heifers grassing *Cenchrus ciliaris*. *Grass and Forage Science* 34 (4): 303-310. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (1): 188).
25. Commonwealth Bureau of Pastires and Field Crops, 1980. *Cenchrus ciliaris*. Annotated Bibliography, Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops G 127 13, 66 p. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (19e1) 51 (3): 883).
26. Cordovi, E., 1978. Algunas consideraciones sobre la velocidad de crecimiento de gramíneas tropicales. Primer Seminario Científico Técnico, Provincia de Las Tunas, 18 al 20 de mayo de 1978, Tomo 1. Centro de Información y Documentación Agropecuario, La Habana, Cuba. p. 70-71. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (11): 5150).
27. Csiro, 1978. Pasture survival in Queensland droughts. *Rural Research* 100: 22-24.
28. Csiro, 1979. More about molybdenum. *Rural Research* 102: 29-31.
29. Cuevas A. A. y M. E. González, 1977. Efectos de la quema en el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). In XV Informe de Investigación, 1975-1976. División de Ciencias Agropecuaria y Martítimas, Instituto Tecnológico de Monterrey. Monterrey, Nuevo León, Méjico, p. 70-71. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (5): 1745).
30. Dance, R., 1977. Long studies point to future role of pastures. N. T. *Rural News Magasine* 2 (3): 22. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (9): 3477).
31. Darrow, T. S., 1956. Manual del estanciero. M.A.G. Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola. Asunción, Paraguay, Boletín 200. 50 p.
32. Das, R. B., G. N. Bhati y V. D. Joshi, 1978. Plant growth rhythm and protein status of desert forago grasses: *Cenchrus ciliaris* Linn. and *Panicum antidotale* Rets. *Forage Research* 4 (1): 97-99. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (9): 3537).
33. Das, R. B. y G. N. Bhati, 1978. Studies on rclative performance of promising strains of *Cenchrus ciliaris* (Linn.) under dry land conditions. *Forage Research* 4 (1): 17-23. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (8): 3195).
34. Das, R. B. y R. C. Yadav, 1979. Development of a CAZRI "staggered pitting disey." for water harvesting and increased pasture productivity in arid zones. *Annals of Arid Zons* 18 (1/2): 96-100. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2675).
35. De Gasperi, L. J. B., 1959. Los trabajos de recuperación bioambiental de la Estación Biológica de Ingeniero Juárez (Formosa). *Revista Agrónomica del Noroeste Argentino* 3 (1-2): 177-191.
36. Donaldson, C. H., 1978. Evaluation of *Cenchrus ciliaris*: 2. A comparison of bushveld, de-bushed veld and bushveld combined with *Cenchrus* pastures. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 13: 45-48. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (11): 5007).
37. Duarte, R., 1982. Pasto Salinas, valiosa forrajera para las regiones semiáridas subtropicales. Cosechadora de construcción "casera" para semillas de pasto Salinas. Ruptura de la latencia de las semillas del pasto Salinas. INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco. *Misceláneas* 6. 27 p.
38. Esquivel, C. y H. Cuenca, 1972. Aceptabilidad relativa de nueve gramíneas en condiciones de pastoreo. Memoria 1972. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Perico, Matanzas, Cuba. p. 85-91. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (5): 1901).
39. Francia. Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivriere, 1978. Rapport annual 1978. IRAT, París, Francia. 219 p. (s/fecha). (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (10): 4691).

40. Funes, F., A. Aja y N. Ramos, 1979. Simulated rotational grazing for pasture evaluation. 1. Comparison of eight grass species with three N application systems under grazing conditions. *Cuban Journal of Agricultural Science* 13 (2): 191-200. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (3): 1030).
41. Galvani, A. R., 1979. Observaciones sobre el comportamiento de 123 especies vegetales en la provincia de San Luis. INTA. Estación Experimental Agropecuaria San Luis, Villa Mercedes, San Luis. 127 p.
42. Gardner, A. L., 1967. Estudio sobre los métodos agronómicos para la evaluación de las pasturas. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boargor", La Estenzuela, Colonia, Uruguay. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícola, Zona Sur, Montevideo, Uruguay. 80 p.
43. Gaston, A. y D. Dulieu, 1977. Seconde étude agrostologique des paturages du projet assals-serbwel (République du Tbad-République Unie du Carnereun). Controle de l'évolution de la vegetation. *Etude Agrostologique*, Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux 49. 39 p. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (2): 373).
44. González, A. y J. Menéndez, 1978. Introducción de pastos en Las Tunas. In Centro de Información y Documentación Agropecuario (s/fecha). Primer Seminario Científico Técnico, Provincia de Las Tunas, 18 al 20 de mayo de 1978, Tomo 1. La Habana, Cuba. p. 39-42. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (11): 4957).
45. González, C. L. y J. 11 Dodd, 1979. Production response of native and introduced grasses to mechanical brush manipulation, seeding and fertilization. *Journal of Range Management* 32 (4): 305-309.
46. González, G. et al., 1979. Comparación de diez especies y variedades forrajeras tropicales en la zona de Chimeré (Departamento de Cochabamba). In Centro de Investigaciones en Forrajes, La Violeta (1979). Experiencias en cultivos forrajeros 2. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia, p. 68-71. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (3): 1480).
47. Graham, T. W. G., 1978. Soil nitrogen status in relation to land development and pasture productivity in the brigalow region of central Queensland. (Thesis). *Journal of the Australian Institute Agricultura! Science* 45: 124-125. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2454).
48. Gronow, J. O., J. W. Rabie y L. Grattarola, 1977. Standing crop dry matter accumulation and quality patterns of certain subtropical pasture species. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 12: 37-44. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981)51 (3): 1234).
49. Grunow, J. O. y J. W. Rabie, 1978. Utilization and preferente rating of various subtropical pasture species and mixtures. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 13: 49-52. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (11): 5012).
50. Gupta, R. K y I. Prakash, 1978. Management of range resources in the Indian arid some with reference to redent control. *Proceedings of the Indian National Science Academy, B* 44 (5): 312-319. (Original no consultado.. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2449).
51. Hall, A. E. y E. D. Schulze, 1980. Drogth effects on transpiration and leaf water status of cowpea in controlled anvironments. *Australian Journal of Plant Physiology* 7 (2): 141-147. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (2): 683).
52. Holt, E. C., W. C Ellis y G. R. Engdahl, 1979. Forage sampling factors influencing the variability of in vitro fermentation results of grass selections. *Crop Science* 19 (2): 219-222.
53. Hutton, E. M., 1978. Humid tropics a sleeping giant. In Hyder, D. M. (ed.) (1978). *Proceedings of the first international rangeland congress, Denver, Colorado, USA, August 14-18, 1978.* Society for Range Management, Den-ver, Colorado, USA, p. 137-139. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (2): 718).
54. Inosaka, M. et al., 1977. Studies on the productivity of some tropical grasses. 4. Effect of shading on heading habit of some tropical grasses. *Japanese Journal of Tropical Agriculture* 20 (4): 236-239. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (1): 222).
55. Ivory, D. A. y P. C. Whiteman, 1978. Effect of temperature en growth of five subtropical grasses. 1. Effect of day and night temperature on growth and morphological development. *Australian Journal of Plant Physiology* 5 (2): 131-148. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (2): 641).
56. Ivory, D. A. y P. C. Whiteman, 1978 a. Effect of temperature on the growth of five subtropical grasses. 2. Effect of low night temperature. *Australian Journal of Plant Physiology* 5 (2): 149-157. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (2): 642).
57. Ivory, D. A. y P. C. Whiteman, 1978 b. Effects of enviromental and plant factors on foliar freesing resistance in tropical grasses. 1. Precondition factors and conditions during freeding, *Australian Journal of Agricultura' Research* 29 (2): 243-259.
58. Izquierdo, I. et al., 1978. Comparación entre especies de gramíneas puras y combinadas en campo de introducción. In Centro de Información y Documentación Agropecuario (s/fecha). Primer Seminario Científico Técnico, Provincia de Las Tunas, 18 al 20 de mayo de 1978, Torno 1. La Habana, Cuba. p. 32-33. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (11): 4924).
59. Johansen, C., 1978. Response of some tropical grasses to molybdenum application. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 18 (94): 732-736. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (10): 4176).
60. Johnson, R. W. y P. V. Back, 1977. Control of brigalow (*Acacia harpephyIb*) in cattle country by two serial spreying applications 10 months apart. *Queensland Journal of Agricultural an Animal Sciences* 34 (1): 9-24. (Original no consultado: Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (3): 845).

61. Johnson, R. W. y P. V. Back, 1977. Combination of cropping and spraying to control brigalow (*Acacia harpophylla*) suckers. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Science* 114 (2): 197-203. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (8): 3108).
62. Joubert, S. C. J. y P. J. L. Bronkhorst, 1977. Some aspects of the history and population ecology of the tsessebe *Damaliscus lunatus lunatus* in the Kruger National Park. *Keedee* 20: 125-145. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (3): 1012).
63. Kathju, S., A. N. Lahir y K. A. Shankarnarayan, 1978. Influence of seed size and composition on the dry matter yield of *Cenchrus ciliaris*. *Experientia* 34 (7): 848-849. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (5): 1921).
64. Kathju, S. et al., 1979. Effects of fertilizer and clipping on protein in los-tres of desert grasses. *Experimental Agriculture* 15 (1): 103-106. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (8): 3068).
65. Khan, M. H., 1978. Preliminary study of plant communities in Shaikh Badin hills, D. 1. Khan. *Pakistan Journal of Forestry* 28 (4): 201-205. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (10): 4642).
66. Khan, M. B., 1979. A note on some grasses relished by markher in Chitral Gol. *Pakistan Journal of Forestry* 29 (1): 62-66. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (4): 1365).
67. Kawanabe, S. y C. A. Neal-Smith, 1979. Temperature responses of grasses. 1. Comparison of twenty-two subtropical species and cultivars in the field. *Journal of Japanese Society of Grassland Science* 25 (3): 210-215. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (2): 523).
68. Kipnis, T. y S. Bnei-Moshe, 1978. Effect of the season and cutting frequency on dry matter production of *Panicum maximum* and *Cenchrus ciliaris*. *Hassadeh* 58 (9): 1740-1743. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (2): 522).
69. Klein, H. D. y A. K. Zampaligre, 1977. Aménagement des vallées des Veltas. Etude Agropastorale, Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux 48. 69 p. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 29 (2): 465).
70. Kobayashi, T., S. Nishimura y S. Tanaka, 1977. Comparative growth responses of seven tropical and subtropical grasses to various controlled temperatures. *Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* 32 (2/3): 93-99. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (1): 200).
71. Kobayashi, T., S. Nishimura y S. Tanaka, 1978. Growth of tropical and subtropical grasses in the southwestern area of Japan as influenced by air temperature. 1. Effect of sowing date, growth stage and cutting frequency on growth and yield. *Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* 32 (4): 169-175. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (2): 338).
72. Kobayashi, T., S. Nishimura y S. Tanaka, 1978. Growth of tropical and subtropical grasses in the southwestern area of Japan as influenced by air temperature. 2. Effect of sowing date and cutting management on winter survival and yield in the second year. *Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* 32 (4): 177-182. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (2): 339).
73. Kobayashi, T. y S. Nishimura, 1978. Winter hardiness and carbohydrate reserve of some tropical and subtropical grasses as affected by final cutting date in autumn. *Journal of Japanese Society of Grassland Science* 24 (1): 27-33. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (8): 3075).
74. Kunst, C., 1982. Descripción, ecología, valor nutritivo, calidad y valor forrajero de algunas gramíneas del campo de la provincia de Santiago del Estero. Recopilación bibliográfica. INTA. Estación Experimental Agropecuaria La Banda, Santiago del Estero. 92 p.
75. Ledesma, L. L., 1973. Introducción al conocimiento de los suelos del Chaco. (Convenio INTA - MAG provincia del Chaco) Resistencia, Chaco, Argentina. 165 p. (Xerocopiado).
76. Lichner, S. y M. de J. Peña, 1978. Effect of divided nutrition on some tropical grasses on crop amounts and their distribution in the year. *Acta Fytotechnica* 34: 145-160. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (9): 3828).
77. Lock, J. M., 1977. The vegetation of Ruwensori National Park, Uganda. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 98 (3): 372-448. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (1): 410).
78. McLaohlan, K. D., 1978. An atlas of sulphur deficiency in commercial plants. CSIRO, Melbourne, Australia. 18 p. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (6): 2205).
79. Milano, V. A. y J. C. Cristobal, 1968. Introducción de forrajeras en la región semiárida chaqueña. *Proyección Rural* 7:46-47.
80. Milano, V. A. y S. A. J. Rodríguez, 1976. Localización del área de introducción de la forrajera *Cenchrus ciliaris* (L.) Link en la Argentina. *Idia* 343/348: 123-136.
81. Narcele, A. F. G., 1977. EMASAR Phase II. Volume 3. Plantas forrajeras espontáneas de l'Afrique tropicale seche. Dennés techniques. FAO, Roma, Italia. p. 121-143 (Fiche technique 5. Famille des Graminées (Poaceas). *Cenchrus ciliaris* L.). (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (2): 829 y 835).
82. Navas, V. G. y M. O. Gómez, 1977. Ensayo de adaptación inicial y observaciones de las características fenotípicas de 67 líneas de sacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en Apodaca, N. L. In XV Informe de Investigación, 1975-1976, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Instituto Tecnológico de Monterrey. Monterrey, Nuevo León, México. p. 140-141. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (5): 1857).
83. Osman, A. E., 1979. Productivity of irrigated tropical grasses under different clipping frequencies in the semidesert region of the Sudan. *Journal of Range Management* 32 (3): 182-185.

84. Pandey, S. C. y P. K. Jayan, 1978. Range management-seed and germinability of eleven ecotypes of *Cenchrus ciliaris* under different agronomic conditions. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, B 44 (5): 266-281. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2571).
85. Pandeka, S. C. y S. J. Pathak, 1978. Germination behavior of some ecotypes of enjan grass (*Cenchrus ciliaris*) under dry storage and physical stress. In *Proceedings of the first international rangeland congress, Denver, Colorado, USA, August 14 - 18, 1978.* (Hyder, D. N. (ed.)). Society for Range Management, Denver, Colorado, USA. p. 376-383. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (2): 870).
86. Peake, D. C. I., E. F. Henzell y G. B. Stirk, 1978. Simulation of herbage production and soil water use by *Biloela buffel* grass in small plot experiments at Narayan. *Tropical Agronomy Technical Memorandum* 12. 26 p. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (1): 460).
87. Pearson, E., B. Hill y K. Allen, 1979. Pasture species testmg. *N. T. Rural News Magazine* 4 (5): 10-11. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (11): 4925).
88. Pellegrino, R. L., 1978. Forrajeras perennes estivales: pasto Salinas o *Buffel* grass o *Buffel* grass o *Munana* (*Pennisetum ciliare* Link). INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria Presidencia Roque Saénz Peña. Departamento de Producción Animal. *Informaciones Técnicas N y P* 13. 8 p.
89. Penderis, A. H., G. F. S. Hyarn y J. J. Cohtzee, 1977. The development of a production system for beef animals on *Cenchrus ciliaris* pasture: Part II. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 12: 95-98. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (2): 558).
90. Prasad, L. K. y S. K. Mukerji, 1979. Herbage growth rate and yield of grasses with supplemental irrigation during dry period in a monsoon. *Indian Journal of Agronomy* 24 (1): 100-101. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (11): 4772).
91. Quesenberry, K. H. et al., 1977. Nitrogen-fixation by tropical grasses. In Dalrymple, R. L. (ed.). *Proceedings of a forage legume conference held at Goddard Center, Ardmore, Oklahoma July 14, 1977.* Noble Foundation, Ardmore, Oklahoma, USA. p. 20-22. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (19-79) 49 (6): 2563).
92. Ramos, G. M. et al., 1977. Determinnao da capacidade de troca cationica das raízes do plantas forrageiras e sus reina() com os teores de potássio, do cálcio o do magnósio na parte aérea. *Revista Ceres* 24 (135): 515-520. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (4): 1588).
93. Register of Australian Herbage Plant Cultivars, 1978. B. Legumes. 12. Stylo. d. *Stylosanthes soabra* Vog. (shrubby stylo) cv. *Seca* (Reg. No B-12d-1). *Journál of the Australian Institute of Agricultural Science* 44 (1): 63-64. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (9): 3567).
94. Rister, V., 1979. Ruptura de la latencia de las semillas del pasto Salinas (*Cenchrus ciliaris* Link). Información preliminar. INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria Roque Saénz Peña. Departamento de Producción Animal. *Informaciones Técnicas N y P* 14. 13 p. (Mimeografiado).
95. Rister, V. y C. J. Chaparro, 1983. Algunas consideraciones sobre la producción ganadera en el departamento Maipú. INTA. Agencia de Extensión Rural de Tres Isletas. Publ. s/n. 5 p.
96. Robinson, C. S., 1978. Soil conservation in the Northern Territory. *Journal of the Soil Conservation Service of N. S. W.* 34 (2): 101-105. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (5): 1972).
97. Rudich, D. y A. Danin, 1978. The vegetation of the Hazeva area, Israel. *Israel Journal of Botany* 27 (3/4): 160-176. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (8): 3580).
98. Rural Research, 1974. New slant on tropical plants. *Rural Research* 83: 24-25.
99. Scattini, W. J., 1978. Atrazine tolerance in five tropical pasture grasses. *Tropical Grasslands* 12 (1): 35-39.
100. Shankar, V., T. S. Kachhwaha y S. K. Saxena, 1977. Factors affecting efficiency of solar energy capture by anjan (*Cenchrus ciliaris* Linn.) pasture. *Forage Research* 3 (2): 107-120. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (19-79) 49 (4): 1556).
101. Shankar, V. T. S. Kachhwaha, 1978. Efficiency of solar energy capture by dry sub-humid, semi-arid and arid grasslands of India a review. *Forage Research* 4 (1): 43-51. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (8): 3378).
102. Shankamarayan, K. A. et al., 1977. Effect of defoliation management and manuring on dry matter yields and quality in *Sehima nervosum*, *Cenchrus ciliaris* and *Cenchrus setigerus*. *Annals of Arid Zone* 16 (4): 441-454. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (6): 2201).
103. Silcock, R. G. y L. M. Williams, 1976. Emergence, seedling development and survival of native and exotic grasses on a sandy red earth in southwestern Queensland. *Australian Rangeland Journal* 1 (1): 31-39. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (1): 286).
104. Smith, A., 1977. The evaluation of tropical pasture species in the Transvaal. *Proceedings of the Grassland Society fo Southern Africa* 12: 29-31. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (3): 1037).
105. Smith, R. L. et al., 1978. Yield increases of tropical grasses after inoculation with *Spirillum lipoferum*. *Ecological Bulletin, Swedish National Science Research Council* 26: 380-385. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (7): 2904).
106. Smith, F. W., 1979. Tolerance of seven tropical pasture grasses to excess manganese. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 10 (5): 853-867. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (7): 2755).
107. Stobbs, T. H., 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. *Australian Journal of Agricultural Research* 24 (6): 809-819.
108. Stobbs, T. H., 1973 a. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Australian Journal of Agricultural Research* 24 (6): 821-829.

109. Stong, C L., 1976. Thin-layer chromatography: a convenient way of separating things that are very much alike. *Scientific American* 234 (2): 128-133.
110. Timdemann, A. R. y J. O. Klemmedson, 1977. Effect of mosquito trees on vegetation and soils in the desert gransland. *Journal of Range Management* 30 (5): 361-367.
111. Verma, C. M., R. S. Paroda y K. D. Sharma, 1977. Effect of sowing time, seed treatment and methods of sowing on establishment of *Cenchrus ciliaris*. *Forage Research* 3 (2): 149-152. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1979) 49 (2): 336).
112. Wilson, J. R., 1976. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass I. Development rate, chemical composition and dry matter digestibility. *Australian Journal of Agricultura! Research* 27 (3): 343-354.
113. Wilson, J. R., 1976 a. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass II. Anatomy. *Australian Journal of Agricultural Research* 27 (3): 355-364.
114. Wilson, J. R. y L. 't Mannetje, 1978. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. *Australian Journal of Agricultural Research* 29 (3): 503-516.
115. Wilson, J. R. et al., 1980. Adaptation to water stress of the leaf water relation of four tropical forage species. *Australian Journal of Plant Physiology* 7 (2): 207-220. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1981) 51 (2): 686).
116. Wilson, R. G., 1978. Centour furrew and press wheel in pasture establishment. *Queensland Agricultural Journal* 104 (4): 315-319.
117. Yerena, F. et. al., 1978. Digestibility of ramon (*Brosimun silioastrum*), *Leucasna leucocephala*, buffel grass (*Cenchrus ciliaris*), sisal pulp and sisal bagasse (*Agave feureroydes*). *Tropical Animal Production* 3 (1): 27-29. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (4): 1403).
118. Young, B. A., R. T. Sherwood y E. C. Bashaw, 1979. Cleared-pistil and thick-seetioning techniques for detecting aposperous apomixis in grasses. *Canadian Journal of Botany* 57 (15): 1668-1672. (Original no consultado. Compendiado en *Herbage Abstracts* (1980) 50 (5): 1883).
119. Younger, D. R. y .I. M. Gilmore, 1978. Studies with pasture grasses on the black cracking elays of the Central Highlands of Queensland. 2. Sowing methods. *Tropical Grasslands* 12 (3): 163-169.

Volver a: [Megatérmicas](#)