

SORCOS FORRAJEROS PARA LA PRODUCCION DE LECHE



CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

ALBERTO BOERGER

M. A. P.

Ministerio de Agricultura y Pesca
Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger"
ESTACION EXPERIMENTAL LA ESTANZUELA

Boletín de Divulgación
de

SORGOS FORRAJEROS PARA LA PRODUCCION DE LECHE

Diciembre de 1977

SORGOS FORRAJEROS PARA LA PRODUCCION DE LECHE

* Ing. Agr. Alberto P. Artola

** Ing. Agr. Henry Durán

INTRODUCCION

De los distintos factores que afectan el nivel y la eficiencia de la producción de leche por vaca y por hectárea, la disponibilidad de forraje en cantidad y calidad suficientes, es uno de los más importantes. Durante el verano la disponibilidad de forraje por hectárea y por animal puede no alcanzar los niveles adecuados para obtener una producción de leche eficiente, debido a que la producción y la calidad de las pasturas naturales y sembradas disminuyen sensiblemente como consecuencia de las condiciones ambientales predominantes en esta estación.

El empleo de especies estivales anuales es una herramienta importante que dispone el productor para mantener la producción de forraje en un nivel adecuado en este período crítico. Entre estos cultivos, los sorgos forrajeros se destacan por

* Técnico asistente encargado del mejoramiento del cultivo del sorgo del C.I.A.A.B.

** Técnico asistente encargado de la Unidad Experimental de Lechería C.I.A.A.B.

su gran potencial de rendimiento y relativa tolerancia a la sequía comparado con otras forrajeras de verano.

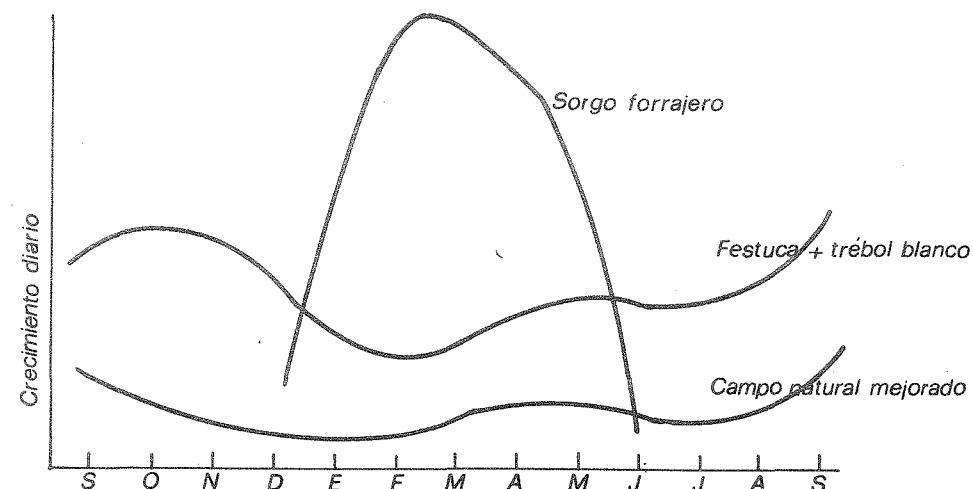


Fig. 1: Estacionalidad de la producción de los sorgos forrajeros.

La gran variabilidad existente en esta especie ha permitido la selección y creación de cultivares adaptados a diferentes propósitos, entre los que se destacan los sorgos de alta producción en condiciones de pastoreo intensivo y los que producen grandes volúmenes en una sola cosecha, por lo que resultan de gran valor para realizar reservas forrajeras.

ELECCION DEL SUELO Y SU LABOREO

Este cultivo se adapta muy bien a la mayoría de los suelos de nuestro país, con excepción de los ácidos donde presenta problemas de implantación. Si bien los sorgos toleran en mayor grado los déficit de humedad en el suelo que otros cultivos, se debe elegir suelos profundos, con buena capacidad de acumulación de agua para lograr altos rendimiento de forraje en los momentos requeridos.

A partir del mes de junio hay que comenzar a arar la chacra, dejando que se «meteorice» a través del sol, heladas, lluvias, etc., realizando las disqueadas necesarias de acuerdo con el número y tipo de malezas que aparezcan. En el momento de la siembra el suelo debe estar desmenuzado (afinado), con buena humedad y libre de malezas para permitir una emergencia pareja y una buena implantación.

EPOCA DE SIEMBRA

Ha sido demostrada la importancia de la elección de una adecuada fecha de siembra, por su influencia en los rendimientos y el momento en que está disponible el forraje.

En la Figura 2 se observa que el momento más recomendable para la siembra de los sorgos forrajeros es el período comprendido entre la segunda quincena de octubre y la primera quincena de noviembre.

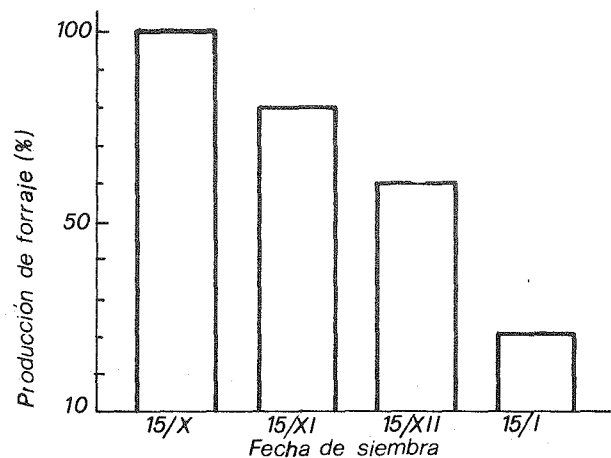


Fig. 2: Epoca de siembra en sorgo forrajero

Siembras más tempranas implican que el suelo se encuentre húmedo y frío y la posibilidad de que ocurren heladas tardías; como consecuencia, hay fallas y retraso en la germinación y una pobre implantación. A su vez, siembras tardías significan falta de humedad en el suelo, retraso en el primer pastoreo, reducción del período de aprovechamiento y una menor producción total.

VARIETADES E HIBRIDOS

Pastoreo

Los tipos más adaptados al pastoreo son las variedades de sudangrás y los híbridos sorghum x sudangrás. Estos últimos aventajan a las variedades por su mayor vigor de plántula, precocidad y potencial de rendimiento, presentando una mejor implantación y rendimientos superiores de forraje y leche por hectárea en el primer pastoreo (50 a 60% más). Por su parte, las variedades de sudangrás presentan una mayor resistencia al pisoteo y mejor capacidad de rebrote, por lo que disminuyen las diferencias de rendimiento de forraje, con relación a los híbridos, en pastoreos posteriores (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimientos de forraje y leche por há del primer pastoreo entre un sudangrás y un híbrido.

Tipo	Forraje (kg MS/ha)	Leche (lt/ha)
Hibrido sorghum x sudangrás	2874	1279
Sudangrás	1954	781

De acuerdo con las evaluaciones realizadas, los híbridos y variedades se agruparon según su precocidad (rendimientos de los dos primeros cortes) y rendimiento total de forraje:

Grupos	Precocidad (kg MS/ha)	Rendimiento total (kg MS/ha)
1. Estanzuela Abucú, Sudancross, Grazer, SX 131, Pioneer 988 y SX 121	6551	9882
2. NK Sordan, SX 111, Chajá INTA y SX 17.	5374	8350
3. NK 300, Morgan forrajero y sudangrases.	4737	7405

Grupos	Rendimiento (kg MS/ha)	Tallos (%)	Panojas (%)	Fibra (%)	Proteína (%)
1. Pioneer 931	25746	64,5	18,9	44,9	3,6
2. Batitú INTA, NK 325, NK 326, Leoti Red y Minú INTA.	14988	54,1	25,5	36,1	5,8
3. NK 300, Feterita Pergamino y Estanzuela Guacurari.	15519	42,6	38,0	33,8	5,5

Se desprende del Cuadro que los híbridos de alto potencial de rendimiento presentan altos porcentajes de tallos y, en consecuencia, una menor calidad del forraje, **siendo, por lo tanto, aconsejable utilizar sorgos del grupo 3.**

FERTILIZACION

Sorgos para pastoreo

Para efectuar una buena estimación de los requerimientos en fertilizantes que tiene una chacra, el productor debe basarse en dos aspectos: **historia de la chacra y análisis químico del suelo.** A continuación se presenta una guía para estimar las unidades/ha de nitrógeno y fósforo en función de la edad de la chacra:

Ensilaje

Dentro de los sorgos forrajeros adaptados para ensilar encontramos marcadas diferencias en potencial de producción y calidad del forraje:

	Nitrógeno	Fósforo
Chacra vieja (con dos o más años de agricultura)	30-40	50-60
Chacra nueva (pradera o campo natural recién roturado)		40

Las recomendaciones para nitrógeno están basadas en años normales, ya que la respuesta a este nutriente **depende en gran parte de la disponibilidad de agua en el suelo**. La fuente de fósforo debe ser fácilmente asimilable por la planta (superfosfato, fosfato de amonio, trifos, etc.), ya que el sorgo forrajero es un cultivo anual de rápido desarrollo.

CONTROL DE MALEZAS

Los sorgos se caracterizan por presentar un **lento crecimiento en el primer mes** y, **en consecuencia, son afectados por la competencia de las malezas**. El combate de malezas debe comenzar antes de la siembra: para ello se debe preparar bien la tierra, realizando disquedadas y rastreadas necesarias para que el suelo quede libre de malezas y sin terrones, a los efectos de que haya un buen contacto de las semillas con el mismo.

La semilla de sorgo demora aproximadamente una semana en emerger, por lo tanto, si aparecen malezas, **se puede utilizar la rastra de dientes hasta tres días posteriores a la siembra**. Hay que recordar que se debe pasar en sentido diagonal al cultivo. Cuando ocurren lluvias intensas y el suelo se encostra (planchado), la herramienta más adecuada es la rastra rotativa, ya que afloja el suelo y controla las malezas incipientes.

Tanto la rastra de dientes como la rastra rotativa hay que emplearlas, en lo posible, con pleno sol y controlando su efecto sobre el cultivo.

Si se piensa realizar control químico, **los herbicidas más recomendables son:**

i) **Atrazina** (Gesaprim 80, Atrazina Quimur, etc.), **este producto puede ser aplicado en presiembra, incorporándolo con rastra de dientes**. Debe recordarse que este producto combate eficazmente malezas anuales de hoja ancha y la mayoría de las gramíneas, siempre y cuando exista buena humedad en el suelo. La dosis es de 1,5 a 2,0 kg/ha de producto activo.

ii) **2-4 D amina**. El momento más aconsejable para aplicar este producto es en pre-emergencia. La dosis es de 1.0 lt por/ha de ingrediente activo. Combate malezas de hoja ancha y algunas gramíneas.

DENSIDAD Y METODO DE SIEMBRA

La densidad de plantas depende de varios factores: preparación y tipo de suelo, tamaño de la semilla, poder germinativo, método de siembra, etc.

Las siguientes recomendaciones están basadas en semillas con un poder germinativo de 80-90% y un peso de mil semillas de 10 y 30 g para sudangrasses y sorgos híbridos respectivamente.

Sorgo híbrido:

Cantidad de semilla: 18-20 kg/ha

Distancias entre hileras: 30 cm.

Sudangrasses:

Cantidad de semilla: 20-25 kg/ha

Distancia entre hileras: 15 cm.

• **En el caso de los sudangrases, como no existe semilla certificada, el productor debe tener en consideración la pureza del lote** (libre de sorgo de alepo y otras malezas), el curado de la semilla y el poder germinativo de las mismas.

La profundidad de siembra varía entre 3 y 5 cm, de acuerdo con el tipo de suelo y su estado.

Las sembradoras comunes de cereales (trigo, etc.) se adaptan bien a las siembras en hileras (15 a 30 cm entre filas).

MANEJO

Sorgos para pastoreo

El momento más apropiado para la entrada de los animales a pastorear es cuando las plantas alcanzan una altura de 60-80 cm; esto significa que el primer pastoreo se logra a los 50-60 días a partir de la siembra. Adelantar el momento de pastoreo por debajo de esa altura significa menor cantidad de forraje disponible y aumento del peligro por toxicidad del ácido cianhídrico y nitratos de las hojas y tallos. Con alturas mayores, la utilización del forraje por los animales y la calidad del mismo disminuyen debido al encañado.

Para aprovechar la excelente capacidad de rebrote de los sorgos híbridos forrajeros se debe tratar que el primer pastoreo sea intensivo para evitar que el sorgo se desarrolle en forma excesiva (encañado). Para ello debe hacerse el pastoreo en forma rápida y de manera que el sorgo sea consumido antes de que encañe, pues en este momento disminuye su calidad y posterior capacidad de rebrote.

A esos efectos, los animales deben retirarse del potrero una vez que el cultivo ha sido reducido a unos 15 cm de altura. Si luego del pastoreo quedaran cañas altas (tallos) y el cultivo despajeado, es conveniente pasar una rotativa, lo cual permitirá un rebrote de mayor rendimiento y calidad.

Una vez que el forraje haya alcanzado nuevamente los 60-80 cm de altura, debe reiniciarse el pastoreo de la misma forma que la anterior, **o sea con un máximo de animales y un mínimo de tiempo**, para disminuir las pérdidas por pisoteo y encañado.

Lo ideal para lograr un máximo aprovechamiento del forraje es realizar un pastoreo rotativo con elevada carga animal por hectárea, utilizando el alambrado eléctrico, de fácil instalación y bajo costo. Cuando es imposible realizar pastoreo rotativo, es conveniente realizar siembras en forma escalonada.

Existen determinados momentos en que las plantas de sorgo forrajero (híbridos y sudangrases) contienen cantidades anormales de ácido cianhídrico, que las hacen tóxicas. **Esto ocurre cuando se dan rebrotes rápidos luego de una sequía o helada, o cuando las plantas tienen menos de 50-60 cm de altura.** Para evitar problemas de mortalidad, el productor debe poseer suero anticianico en su establecimiento, a los efectos de un inmediato tratamiento de los animales afectados.

Sorgos para ensilar

Cuando se piensa realizar reservas forrajeras en forma de ensilaje **el momento**

más aconsejable para efectuar la cosecha es cuando el grano presenta una consistencia lechosa pastosa. En este estado de maduración se logra el máximo rendimiento de forraje con una aceptable calidad del silo.

PRODUCCION DE LECHE

Al evaluar los sorgos forrajeros para producción de leche, interesa medir el rendimiento de dos formas:

- la producción por vaca
- la producción por hectárea

En ambos casos, los valores obtenidos dependen de varios factores. La producción de leche por vaca en un momento dado, no depende sólo de la etapa de la lactancia, de la calidad del forraje y la cantidad total consumida, sino que también está influenciada por el manejo y alimentación anterior. La producción por hectárea depende de la producción por vaca y de la carga utilizada. El rendimiento de leche obtenido por hectárea es muy importante para calcular la rentabilidad del cultivo.

Los resultados que se presentan fueron obtenidos en el primer año de un ensayo de evaluación de sorgo híbrido forrajero y sudangrás, realizado en el verano 1976/77.

Para medir la producción de leche y cambio de peso por animal se utilizaron diez vacas en cada tratamiento (sorgo o sudan), que durante todo el período de

evaluación recibieron como única fuente de alimentos, estas pasturas, que fueron utilizadas mediante pastoreo rotativo.

De los datos presentados en el Cuadro 2 se deduce que tanto el sorgo híbrido como el sudangrás pastoreados en el momento adecuado presentan un valor nutritivo aceptable. Teniendo en cuenta la etapa ya avanzada de la lactancia, la producción de leche obtenida en ambas pasturas puede considerarse buena, más aún si se considera que las vacas ganan 0,5 kg/día durante el período.

La producción de leche por vaca obtenida en el sudangrás fue mayor que la obtenida en el sorgo híbrido, aunque la diferencia es pequeña.

Cuadro 2. Producción por vaca.

	Sorgo híbrido	Sudangrás
Número de vacas	10	10
Etapas de lactancia		
(meses desde el parto)	5-7	5-7
Leche/vaca/día (lt)	14,1*	15,3*
Aumento de peso, kg/vaca/día	0,505	0,525

* Leche con 3,5% de grasa.

En el Cuadro 3 se presentan algunos resultados comparativos del manejo realizado en los dos cultivos y de la producción de leche obtenida por hectárea.

En términos generales, la duración del pastoreo y la carga instantánea son factores que actúan en sentido opuesto: mayor carga instantánea menor duración.

En términos generales, la duración del pastoreo y la carga instantánea son factores que actúan en sentido opuesto: a mayor duración, menor carga instantánea.

Es importante destacar que aunque la duración promedio del pastoreo en el sorgo híbrido resultó 16% mayor, la carga instantánea también fue más alta, alcanzando una diferencia del 37,5%.

Cuadro 3. Resultados comparativos de manejo y producción por hectárea.

	Sorgo híbrido	Sudangrás	Diferencia %
Carga instantánea (vacas/ha)	8,8	6,4	37,5
Duración promedio de cada pastoreo (días)	8,0	6,9	15,9

En la Figura 3 se presenta la evolución de la carga instantánea durante el período del ensayo. Se observa que en el primer pastoreo, la diferencia es grande, disminuyendo progresivamente en los pastoreos sucesivos, lo cual concuerda con los resultados de producción de forraje obtenidos en varios años, que señalan un mayor crecimiento inicial de los sorgos híbridos comparados con las variedades de

Sudangrás

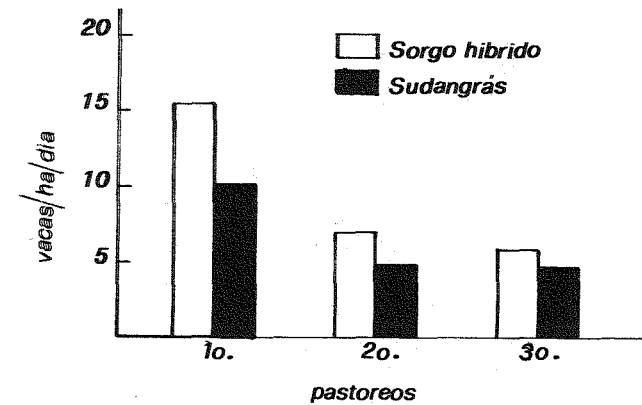


Fig.3: Evolución de la carga instantánea

Los valores de producción de leche total por hectárea se encuentran en el Cuadro 3, siendo alrededor de un 21% superior el sorgo híbrido respecto a la variedad de sudangrás.

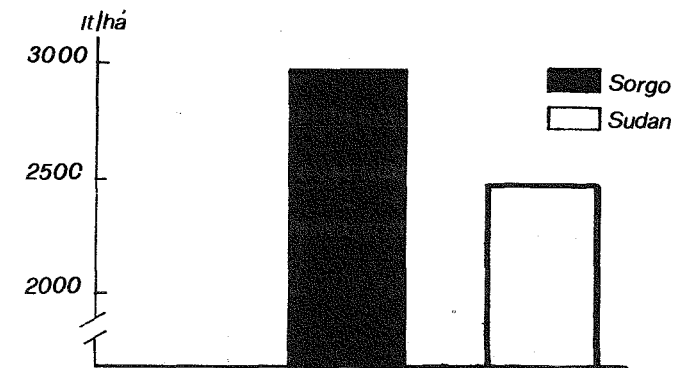


Fig. 4 Producción de leche/há

La mayor producción total de sorgo híbrido se explica casi totalmente por el mayor rendimiento obtenido en el primer pastoreo, que es prácticamente el doble del logrado en el sudangrás (Figura 5).

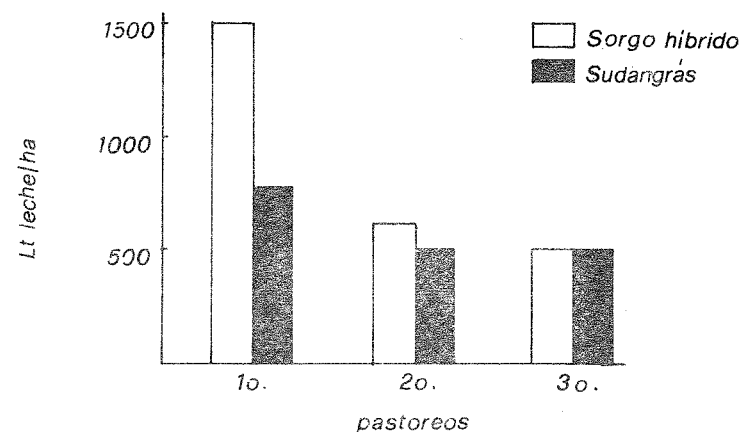


Fig. 5 Evolución de la producción de leche por hectárea

Como la evaluación finalizó del tercer pastoreo (13 de marzo), la producción de leche acumulada por hectárea puede ser algo mayor que los valores señalados porque ambos cultivos hubieran permitido un pastoreo más a fines de abril.

A modo de conclusión puede señalarse que la pequeña diferencia a favor del sudangrás, en producción de leche por vaca, no alcanza para compensar la mayor capacidad de carga de los sorgos híbridos, principalmente en el primer pastoreo, lo que determina una mayor producción de leche por hectárea de estos últimos.

ANÁLISIS ECONOMICO

A los efectos de decidir la siembra de un cultivo forrajero para producción de leche, interesa determinar que ganancia por hectárea puede obtenerse con el mismo.

Una forma de hacer esta estimación es calcular la posible entrada total y el costo del cultivo; la diferencia entre ambos se denomina margen bruto y da una idea primaria de la ganancia por hectárea.

En el Cuadro 4 se presenta una estimación de los costos del cultivo de sorgo híbrido y de sudangrás.

Se estimó que el gasto de maquinaria es similar en ambos casos y consiste en las siguientes labores:

- 1) Arada
- 2) Excéntrica
- 3) Disquera
- 4) Rastra de dientes
- 5) Fertilización
- 6) Siembra
- 7) Aplicación de herbicida

El costo por hora de tractor incluye combustible, lubricantes, reparaciones, amortización y mano de obra.

Además, se incluye un gasto similar de fertilizante y herbicida. Sólo existe una pequeña diferencia en el gasto de semilla. Se consideró una densidad de siembra de 18 kg/ha para el sorgo híbrido y 25 kg/ha para el sudangrás.

Cuadro 4. Costo por hectárea de los cultivos de sorgo híbrido y sudangrás (N\$).

	Sorgo híbrido	Sudangrás
Maquinaria (7.2 horas de tractor)	179,74	179,74
Semilla	72,00	80,00
Fertilizante (200 kg superfosfato)	93,03	93,03
Herbicida (2,5 lt 2-4 D)	42,28	42,28
Total	387,05	395,05

En el Cuadro 5 se presenta una estimación del margen bruto por hectárea para cada cultivo.

Como producción de leche del sorgo híbrido se consideró un promedio de dos años, que incluye los resultados del ensayo descrito y los valores obtenidos por registro de pastoreo el año anterior. Como producción de leche del sudangrás se tomaron los resultados del ensayo.

Se observa que el margen bruto del sorgo híbrido resultó mayor en N\$ 329,00.

Cuadro 5. Margen bruto de los cultivos de sorgo híbrido y sudangrás.

	Sorgo híbrido	Sudangrás
Leche/ha (lt)	3120	2478
Precio/lt (N\$)	0,50	0,50
Entrada bruta/ha (N\$)	1560,00	1239,00
Margen bruto/ha (N\$)	1172,95	843,95

Estos productos demuestran que ambos cultivos, bien manejados, son rentables para la producción de leche, pero que los sorgos híbridos lo son más.

AGRADECIMIENTOS

A CONAPROLE, por la financiación de esta publicación.

A la Ing. Agr. Mónica Rebuffo, por su colaboración en el análisis económico y corrección del manuscrito.

