



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

**U R U G U A Y**

---

---

---

**VERDEOS DE INVIERNO**

**RESULTADOS EXPERIMENTALES 1991 - 1992**

---

**INIA TREINTA Y TRES - ESTACION EXPERIMENTAL DEL ESTE**

**Agosto de 1992**

I. N. I. A.  
BIBLIOTECA  
TACUAREMBO

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA  
INIA TREINTA Y TRES - Estación Experimental del Este

VERDEOS DE INVIERNO  
RESULTADOS EXPERIMENTALES 1991-92

AGROCLIMATOLOGIA

*Federico Blanco*  
*Alvaro Roel*

PASTURAS

*Milton Carábula*  
*Raúl Bermúdez*  
*Walter Ayala*  
*Esteban Carriquiry*

Treinta y Tres, 14 de agosto de 1992.

## *TABLA DE CONTENIDO*

|   | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| <i>Verdeos asociados . . . . .</i>                                  | <i>1</i>      |
| <i>Agroclimatología . . . . .</i>                                   | <i>3</i>      |
| <i>Producción de forraje de verdeos puros y asociados . . . . .</i> | <i>10</i>     |
| <i>Precocidad en la producción de verdeos asociados . . . . .</i>   | <i>25</i>     |
| <i>Fertilización nitrogenada de verdeos . .</i>                     | <i>37</i>     |
| <i>Aspectos económicos de los verdeos . . .</i>                     | <i>45</i>     |

## INTRODUCCION

Carlos Mas\*

La producción pecuaria de la Región Este se maneja en su casi totalidad con el forraje aportado por el campo natural, siendo innecesario remarcar las inadecuaciones del recurso para la obtención eficiente del producto final, cualquiera sea éste.

El pasaje de la extensividad a procesos relativamente intensivos de producción es normalmente difícil, lento y riesgoso, fundamentalmente cuando no se dominan los factores que permitirían una operación exitosa desde el punto de vista biológico y económico.

La insuficiencia de forraje invernal, aguda en los sistemas extensivos, e importante en los mejorados mediante siembra de leguminosas en cobertura, es en alguna medida un "tope" para la ganadería en general.

En el caso de la producción lechera, el "hueco nutritivo invernal" es una limitante absoluta para el rubro, solucionada parcialmente para nuestras condiciones mediante la administración de alimentos concentrados, de dudosa rentabilidad cuando no se dispone de una base forrajera complementaria.

La necesidad de disponer de tecnología referida a la producción estratégica de forraje invernal, no necesita de mayor fundamentación.

Sin embargo, es importante reconocer que la escasa demanda actual de la información correspondiente, medida tanto en número de productores como de hectáreas involucradas, actúa en contra del volumen de trabajo de investigación desarrollado, dentro de un sistema de priorización con recursos limitados.

---

\* Ing. Agr., M. Sc., Director Regional INIA Treinta y Tres

A pesar de ésto, surge claramente la necesidad de apoyar los procesos de producción que apunten a la obtención de productos de mayor calidad, en mayor cantidad y capaces de entrar al mercado en los momentos oportunos de demanda, a los efectos de lograr mejores precios.

En este sentido, la Estación Experimental del Este se compromete a apoyar el desarrollo de la producción pecuaria en general y particularmente de la producción lechera, mediante la oferta de información tecnológica para la alimentación del ganado, entre otras.

En el presente caso se adelantan algunos datos sobre producción de forraje invernal, correspondientes a una línea de trabajo que se llama "Producción intensiva de forrajes" y que incluye otras opciones, las cuales serán discutidas y comunicadas oportunamente.

En todos los casos, la información que se da, debe ser ajustada para cada situación y no debe interpretarse como una recomendación específica, sino como una contribución objetiva a la toma de decisiones, responsabilidad que le corresponde al productor y sus asesores.

## VERDEOS ASOCIADOS

Milton Carámbula\*

Las pasturas de la región Este presentan una marcada estacionalidad con periodos bien definidos de carencia de forraje.

Para lograr una alta producción de leche durante todo el año es necesario contar con una buena disponibilidad de forraje de elevada calidad en forma sostenida.

Con ese objetivo la mejor utilización del medio ambiente podrá ser alcanzada cuando se adelante el periodo de aprovechamiento otoñal, se haga una buena entrega de forraje durante el invierno y se prolongue la producción de forraje primaveral. Todo ello conducirá a una mayor producción de materia seca de alta calidad, por hectárea y por año.

Para que esta empresa salga adelante dicha materia seca debe ser producida de tal manera que permita obtener del producto final un alto margen de ganancias, por lo que es fundamental disponer de forraje en la forma más económica, con técnicas sencillas que promuevan una rentabilidad segura.

En este sentido, la mayor eficiencia en la producción de forraje se logra mediante siembras asociadas de un verdeo precoz con una pradera.

Una vez determinados los objetivos de producción, se implantará el cultivo, con forrajeras de ciclos complementarios eligiendo las especies y cultivares más aptos, para posteriormente aplicar los manejos más adecuados.

Con la citada siembra no sólo se ahorran insumos y en consecuencia se reducen los costos, sino que se mejora el uso del suelo y se acelera el pasaje del verdeo a pradera, ahorrando labores culturales y fertilizaciones, disminuyendo

---

\* Ing. Agr., M. Sc., Técnico Pasturas

el lapso improductivo de la pastura con el consiguiente riesgo de erosión y prolongando a la vez la utilización del verdeo bajo pastoreo.

Esta producción intensiva de forraje da respuesta lógica a las necesidades de una producción exigente como lo es la explotación lechera con una demanda constante por forraje de elevada calidad nutritiva.

Para lograr las mayores ventajas de los verdeos asociados es necesario realizar siembras tempranas, luego de lluvias efectivas de fines de febrero-principios de marzo, que promuevan pastoreos adelantados; utilizar densidades de siembra adecuadas que permitan alcanzar rápido tramas densas de hojas y finalmente aplicar niveles de fertilidad apropiados para ofrecer una producción sostenida temprana.

Las citadas medidas a tomar en la instalación deben ser acompañadas por técnicas de manejo de pastoreo acordes con este tipo de siembras. Para ello es imperioso utilizar chacras altas con buen drenaje a los efectos de disponer de piso firme, impedir por medio de pastoreos oportunos el irremediable encañado de las especies precoces y mantener el ganado en forma rotativa controlada evitando arrases y dejando, luego de los pastoreos, rastros remanentes muy activos no inferiores a la altura de un puño.

De esta forma se logrará disponer siempre de forraje de calidad en la época crítica, así como de un período de aprovechamiento total mayor.

En esta jornada se ofrecerá información en algunos aspectos que son de destacable relevancia para alcanzar de los verdeos asociados el mejor resultado.

A tales efectos se focalizará la misma en conocimientos sobre comportamiento de diferentes especies, capacidad para entregar forraje temprano en el otoño y posibilidades de respuesta frente a distintos niveles de fertilidad. También se presentarán algunas consideraciones de orden económico.

## AGROCLIMATOLOGIA

Federico Blanco\*  
Alvaro Roel\*\*

### 1. INTRODUCCION

Las variables agroclimáticas que afectan en mayor medida el crecimiento de las pasturas son:

- a) Temperatura media
- b) Heliofanía
- c) Precipitación

En el Cuadro 1 se presentan los datos registrados de estos parámetros en la Estación agrometeorológica del Paso de la Laguna en el año 1991, lo que va de 1992 y la serie histórica 1972-92.

#### a) Temperatura media

La temperatura media del año 1991, promedio anual fue igual a la de la serie histórica. No obstante se observa que en los meses de marzo a junio de 1991 y 1992 la temperatura fue similar o superior a la serie histórica, mientras que en julio estuvieron por debajo.

#### b) Heliofanía

Las horas de sol, media diaria, promedio anual fue similar en el año 1991 a la serie histórica. En general de marzo a junio las horas de sol en los años 1991 y 1992 estuvieron por debajo de la serie histórica.

---

\* Ing. Agr., M.Sc., Técnico Riego y Drenaje  
\*\* Ing. Agr., Técnico Riego y Drenaje

Cuadro 1 - Datos meteorológicos obtenidos en INIA Treinta y Tres -Estación Experimental del Este, Paso de la Laguna.  
Años 1991, 1992 y Serie histórica 1972-92

|                      | Ene.  | Feb.  | Mar.  | Abr.  | Mayo  | Jun.  | Jul.  | Ago.  | Set.  | Oct.  | Nov.  | Dic. | Anual  |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| <hr/>                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| TEMPERATURA DEL AIRE |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| Media (oC)           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| 1991                 | 19.9  | 21.4  | 20.9  | 17.4  | 15.7  | 11.1  | 9.9   | 13.0  | 14.5  | 15.7  | 18.0  | 22.2 | 16.6   |
| 1992                 | 22.0  | 22.8  | 21.8  | 17.5  | 13.5  | 13.0  | 8.0   | -     | -     | -     | -     | -    | -      |
| 1972-92              | 22.7  | 22.0  | 20.6  | 17.2  | 13.6  | 10.9  | 10.9  | 11.9  | 13.5  | 16.3  | 18.5  | 21.1 | 16.6   |
| <hr/>                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| HELIOFANIA           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| Media diaria (horas) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| 1991                 | 9.1   | 9.2   | 7.8   | 5.1   | 5.1   | 3.8   | 4.7   | 4.1   | 6.2   | 6.2   | 7.3   | 7.3  | 6.3    |
| 1992                 | 8.3   | 6.7   | 6.1   | 4.4   | 5.3   | 4.1   | 5.1   | -     | -     | -     | -     | -    | -      |
| 1972-92              | 8.7   | 7.5   | 7.2   | 6.3   | 5.6   | 4.5   | 4.6   | 5.4   | 6.1   | 7.0   | 8.1   | 8.5  | 6.6    |
| <hr/>                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| PRECIPITACIONES (mm) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| 1991                 | 57.9  | 1.6   | 90.2  | 110.6 | 162.1 | 150.9 | 234.8 | 25.6  | 99.5  | 189.1 | 84.8  | 87.3 | 1294.4 |
| 1992                 | 89.7  | 232.6 | 170.3 | 182.8 | 162.3 | 241.4 | 121.1 | -     | -     | -     | -     | -    | -      |
| 1972-92              | 127.4 | 166.4 | 91.0  | 85.6  | 103.7 | 111.1 | 142.6 | 100.0 | 109.2 | 100.0 | 110.6 | 85.4 | 1333.0 |
| <hr/>                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| DIAS DE LLUVIA       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |
| 1991                 | 6     | 1     | 8     | 9     | 10    | 9     | 7     | 10    | 11    | 15    | 11    | 11   | 108    |
| 1992                 | 10    | 13    | 9     | 12    | 9     | 12    | 8     | -     | -     | -     | -     | -    | -      |
| 1972-92              | 9     | 11    | 9     | 9     | 10    | 12    | 10    | 10    | 10    | 10    | 9     | 8    | 117    |

c) Precipitación

En el año 1991 la precipitación total anual y los días de lluvia fueron similares a los registrados en la serie histórica. Sin embargo como se observa en el Cuadro 2 la precipitación en el otoño de 1991 y 1992 fue considerablemente superior a la registrada en la serie, al igual que en el invierno de 1991. No obstante los días de lluvia son similares.

En lo que va del invierno de 1992 en 2 meses, las precipitaciones son similares a las registradas en el total de los 3 meses invernales de la serie histórica.

Cuadro 2 - Precipitación y días de lluvia en las estaciones de otoño e invierno en los años 1991, 1992 y la serie histórica 1972-92.

|       | OTOÑO           |                   | INVIERNO        |                   |
|-------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|       | Precip.<br>(mm) | Días de<br>lluvia | Precip.<br>(mm) | Días de<br>lluvia |
| 1991  | 362.9           | 27                | 411.3           | 26                |
| 1992  | 515.4           | 30                | 362.5*          | 20*               |
| 72-92 | 280.3           | 28                | 353.7           | 32                |

\* corresponde a dos meses (junio y julio)

## 2. BALANCE HIDRICO

El balance hídrico es una herramienta que nos permite conocer: a) el contenido de agua en el suelo, b) posibilidad de laboreo y pastoreo; a través de la comparación entre la precipitación efectiva, que nos da una idea del aporte de agua al sistema suelo-planta y la evapotranspiración potencial, que nos indica la demanda hídrica de la pastura. Del balance hídrico podemos determinar la magnitud y el momento en que se producen los déficits y excesos de agua.

### 2.1. Balance hídrico general

El balance hídrico promedio para el período 1972-92 se presenta en la Figura 1. Este nos permite conocer en promedio la ocurrencia y magnitud de los déficit y excesos que nos van a estar indicando la estrategia a seguir en cuanto a la posibilidad de laboreo siembra y pastoreo. En general se aprecia un exceso en los meses de junio a setiembre por lo cual hay que esperar que en esta época no sería posible la preparación de tierra y sería dificultoso el pastoreo. Aparte de esto la pastura tendrá poco oxígeno en el suelo para la respiración de las raíces ya que los macroporos estarían ocupados casi en su totalidad por agua.

Por otra parte a partir de diciembre y hasta el mes de marzo existe un déficit de agua en el suelo que no permite el crecimiento potencial de las pasturas. Esta situación se podría revertir con el uso de riego.

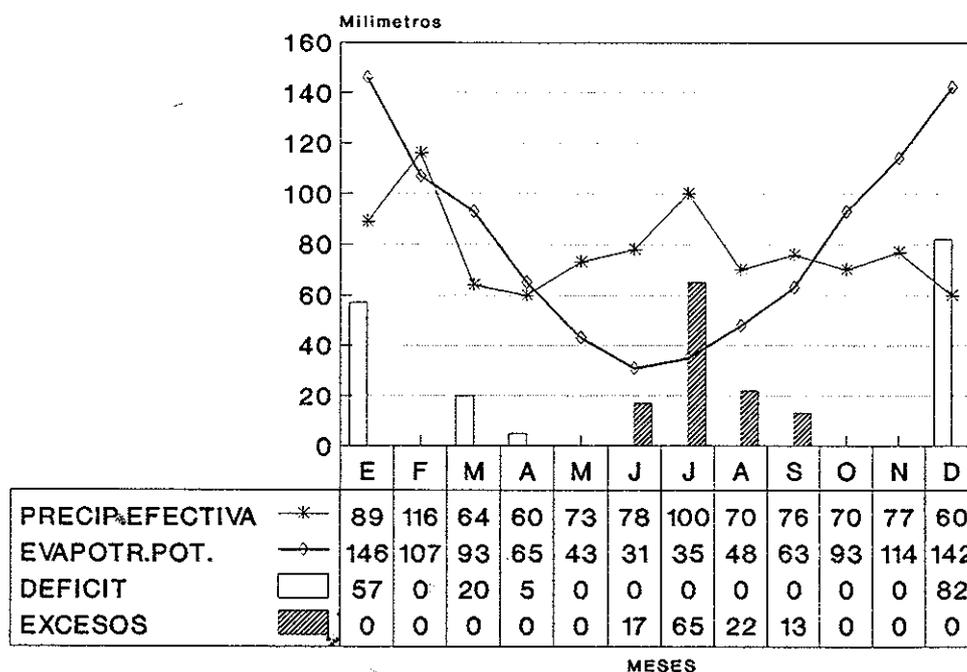
Los excesos invernales podrían ser menguados con el uso de drenajes superficiales, construidos con una leve pendiente, con la zanjadora rotativa.

Del balance hídrico general surge que las épocas más apropiadas para el laboreo y la siembra son en el otoño: abril y mayo y en la primavera: octubre y noviembre.

El déficit total es de 164 mm con un máximo de 82 mm en diciembre. Por su parte los excesos son de 117 mm en el año, con un máximo de 65 mm en julio.

Figura 1 -

BALANCE HIDRICO GENERAL  
PROMEDIO DEL PERIODO 1972\92.



## 2.2. Balance hidrico 1991

En la Figura 2 se observa el balance hidrico para el año anterior, donde se aprecia un déficit hidrico muy marcado entre enero y marzo y finalmente en el mes de diciembre. Los excesos comienzan en mayo y van hasta julio, observándose un pequeño exceso fuera de época en octubre.

En 1991 hubo 3 momentos aptos para laboreo y siembra:

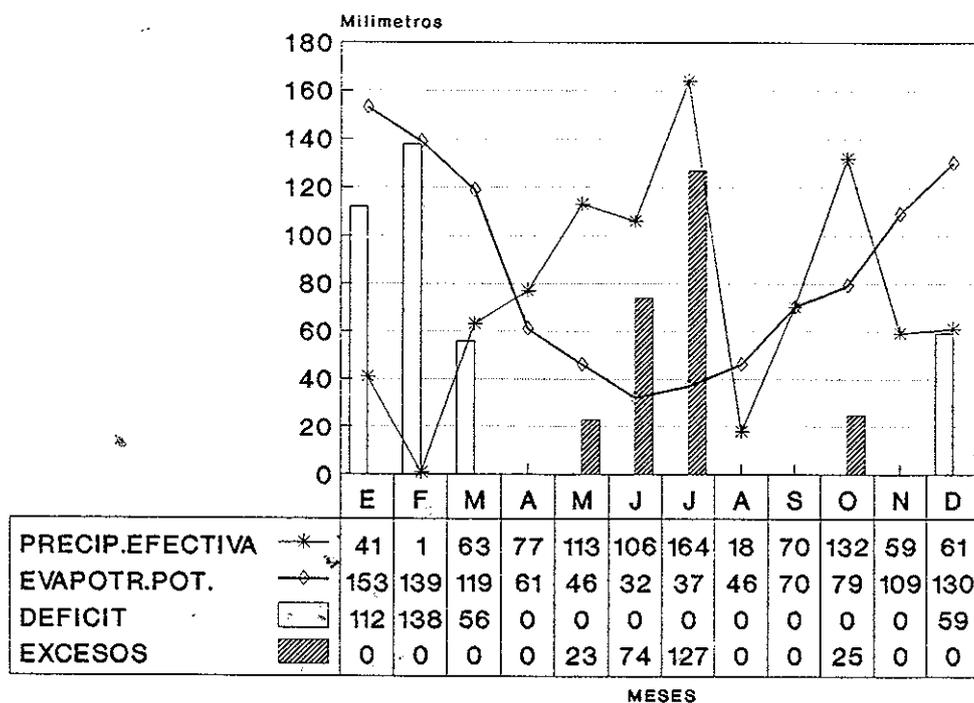
- a) abril
- b) agosto-setiembre
- c) noviembre

El déficit total de este año fue de 365 mm lo que es más del doble que lo esperado en un año promedio, con un máximo de 138 mm en febrero.

Los excesos totalizaron 249 mm lo que es prácticamente el doble también, que lo esperado en un año promedio con un máximo en julio con 127 mm.

Figura 2 -

BALANCE HIDRICO 1991.



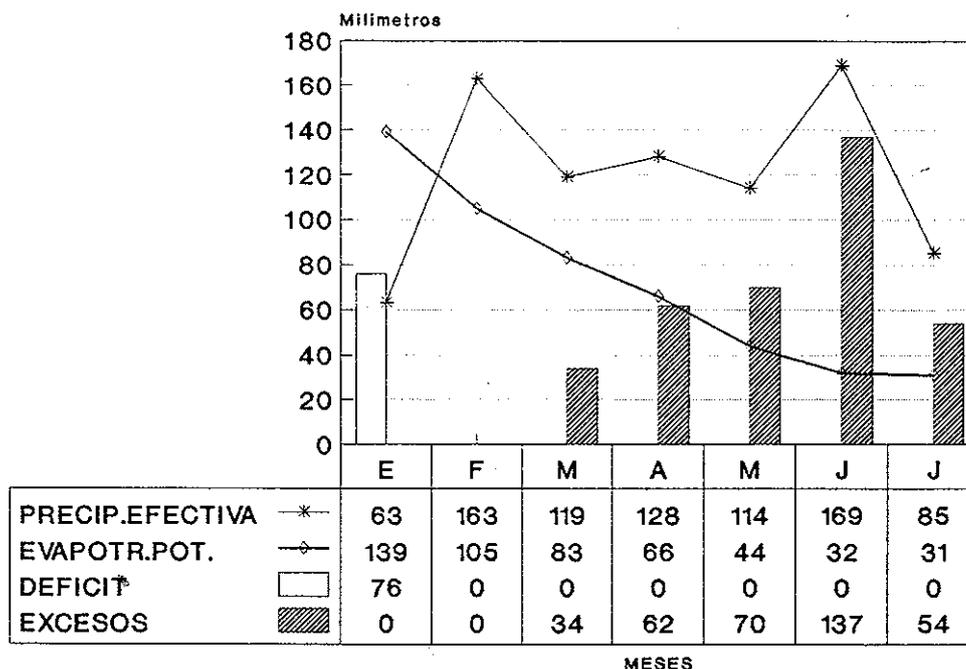
### 2.3. Balance hidrico Enero-Julio 1992

En este periodo (Figura 3) se observa un déficit en enero de 76 mm. Posteriormente a partir de febrero la precipitación comienza a superar la demanda atmosférica por lo que el suelo se recarga y a partir de marzo se observa un exceso de agua hasta el final. El total es de 357 mm lo que representa 2.6 veces más que lo esperado en un año promedio. El máximo se produce en junio con 137 mm.

En lo que va de este año en particular solo hubo un momento apropiado (febrero) para la preparación y siembra sin mayores problemas. Esta situación particular ha llevado a que prácticamente no se han instalado pasturas y cultivos de invierno hasta el momento.

Figura 3 -

BALANCE HIDRICO  
ENERO - JULIO 1992.



## PRODUCCION DE FORRAJE DE VERDEOS PUROS Y ASOCIADOS

Walter Ayala\*

Las posibilidades de utilización de diferentes materiales como verdes cuantificando su entrega de forraje, especialmente en momentos críticos (otoño-invierno), está siendo estudiada en las condiciones de la región Este.

Asimismo, el desarrollo de siembras de verdes asociados a una mezcla forrajera como alternativa capaz de minimizar los períodos improductivos, y reducir los costos de instalación de una pradera, presentan resultados promisorios.

### MATERIALES Y METODOS:

Localización: El ensayo se instaló en el predio del Ing. E. Huber, productor lechero de la zona, sobre un rastrojo de sudangras.

Fecha de siembra: 10/5/91

Fertilización: Se fertilizó a la instalación con 150 kg/há de NPK (20-40-0), y posteriormente en los cultivos sembrados puros se hicieron dos aplicaciones de urea de 30 unidades cada una, al macollaje y luego del primer corte.

---

\* Ing. Agr., Técnico Pasturas

Tratamientos: Se sembraron materiales de avena, raigrás, cebada y trigo en forma pura y asociados a una mezcla forrajera de trébol rojo, lotus y festuca, la cual también se instaló como control.

Cuadro 1. Materiales empleados y densidad de siembra de los mismos.

| DENSIDAD DE SIEMBRA |              |                  |
|---------------------|--------------|------------------|
| MATERIAL            | PURO (kg/há) | ASOCIADO (kg/há) |
| Avena 1095 a        | 120          | 75               |
| RLE 115             | 120          | 75               |
| Negra               | 90           | 56               |
| Raigrás Matador     | 20           | 10               |
| E 284               | 20           | 10               |
| Cebada Clipper      | 120          | 108              |
| Ancap II            | 100          | 90               |
| Trigo Federal       | 100          | 90               |
| Calandria           | 120          | 108              |

La mezcla forrajera se sembró a razón de 6 kg/há de Trébol Rojo E. 116, 8 kg/há de Lotus Ganador y 9 kg/há de Festuca Tacuabé.

a. PRODUCCION OTOÑO-INVERNAL.

Las condiciones climáticas al momento de la siembra propiciaron un adecuado desarrollo inicial de los cultivos. Si bien la época de siembra resultó ser algo tardía en algunos materiales como para permitirles expresar todo su potencial de producción, en especial las Avenas, los rendimientos se pueden considerar satisfactorios.

Para tratar de determinar el aporte de forraje en los momentos más críticos del año, se agrupó la producción del período mayo-principios de setiembre, como el rendimiento otoño-invernal (Cuadro 2).

Los resultados de los verdeos puros muestran diferencias en rendimiento a favor de la Avena Negra respecto a Trigo y Raigrás, así como Cebada Clipper comparada con Trigo Federal y Raigrás.

Cuadro 2. Producción de forraje otoño-invernal de verdeos puros y asociados a una mezcla forrajera de trébol rojo, lotus y festuca.

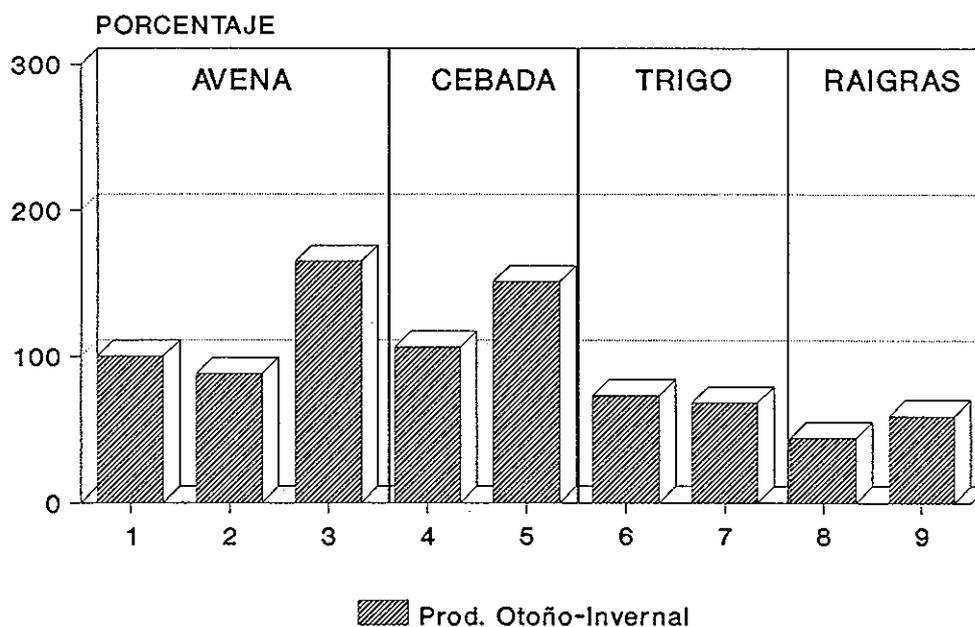
| MATERIAL         |           | PURO kg MS/há |     | ASOCIADO kg MS/há |     |
|------------------|-----------|---------------|-----|-------------------|-----|
| Avena            | 1095a     | 1162          | abc | 1248              | bcd |
|                  | RLE 115   | 1023          | abc | 1504              | abc |
|                  | Negra     | 1921          | a   | 1936              | a   |
| Cebada           | Ancap II  | 1236          | abc | 1074              | bcd |
|                  | Clipper   | 1752          | ab  | 1668              | ab  |
| Trigo            | Calandria | 851           | bc  | 1170              | bcd |
|                  | Federal   | 792           | c   | 1198              | bcd |
| Raigrás          | E 284     | 510           | c   | 1022              | cd  |
|                  | Matador   | 680           | c   | 782               | d   |
| Mezcla forrajera |           | ---           |     | 675               | d   |
| Promedio         |           | 1103          |     | 1228              |     |
| MDS (P<5%)       |           | 915           |     | 615               |     |
| C.V.(%)          |           | 28.5          |     | 17.1              |     |

(\*) Los valores seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente, para puros y asociados comparados en forma independiente.

Tomando la producción de la Avena 1095a como base 100, los materiales que presentaron tendencia a ser superiores fueron Avena Negra y Cebada Clipper (Figura 1).

Si bien la Avena Negra y la Cebada Clipper alcanzaron los mejores rendimientos, interesa destacar que presentan un rápido alargamiento de entrenudos pasando en etapas tempranas a la fase reproductiva. Esto origina inconvenientes, ya que bajo pastoreo quedan expuestos a ser decapitados muchos ápices; lo que reduce su producción posterior, más aún cuando se pretende, como en el caso de la cebada, utilizarla como doble propósito.

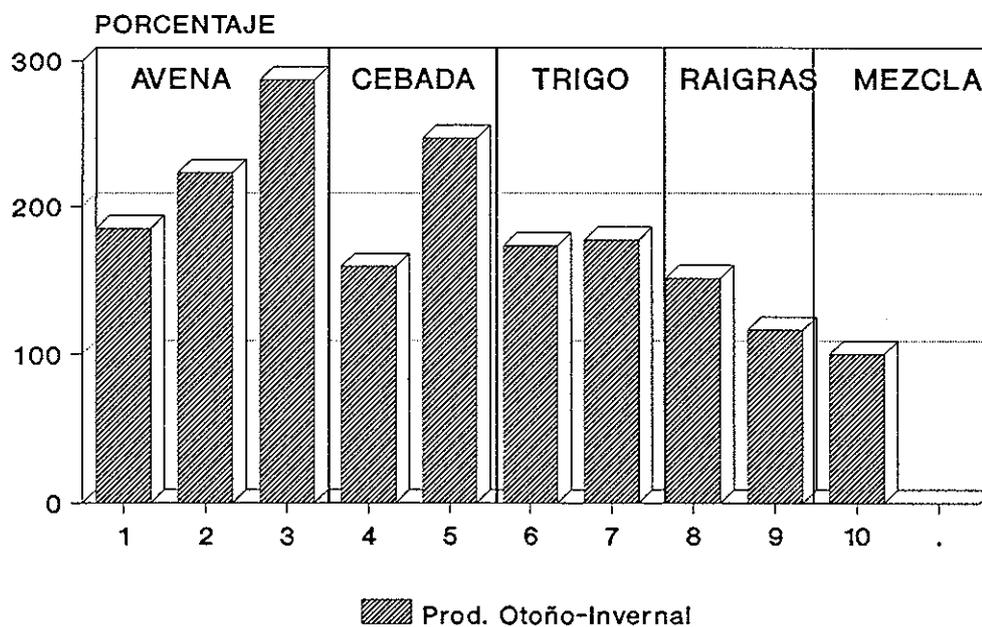
En las siembras asociadas se destacó nuevamente la producción de la Avena Negra y de la Cebada Clipper (Figura 2), con los mismos inconvenientes comentados para los verdeos puros.



Referencias:

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | Avena 1095 a    |
| 2 | Avena RLE 115   |
| 3 | Avena Negra     |
| 4 | Cebada Ancap II |
| 5 | Cebada Clipper  |
| 6 | Trigo Calandria |
| 7 | Trigo Federal   |
| 8 | Raigrás E. 284  |
| 9 | Raigrás Matador |

Figura 1. Producción otoño-invernal de los verdes puros referido al rendimiento de la Avena 1095 a (base 100 = 1162 kg/há de materia seca)



Referencias:

|    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | Avena 1095 a    |
| 2  | Avena RLE 115   |
| 3  | Avena Negra     |
| 4  | Cebada Ancap II |
| 5  | Cebada Clipper  |
| 6  | Trigo Calandria |
| 7  | Trigo Federal   |
| 8  | Raigrás E. 284  |
| 9  | Raigrás Matador |
| 10 | Mezcla Pura     |

Figura 2. Producción otoño-invernal de los verdes asociados comparados con la mezcla pura (base 100= 675 kg/há de materia seca).

La mezcla realizó un aporte interesante (675 kg/há de materia seca), con una producción inicial alta del componente trébol rojo. Este comportamiento no hace más que confirmar las aptitudes de esta especie para ser utilizada en siembras asociadas, debido a su vigor, crecimiento inicial y potencial productivo. La presencia del trébol rojo puede resultar además de gran interés por el aporte de elementos minerales que incrementan la calidad del forraje, y promueven un mejor balance, tan importante en el periodo de verdeo tierno.

Los verdeos asociados en promedio presentaron una producción superior a los sembrados puros (Cuadro 3), notándose un comportamiento similar de las especies independientemente de si estaban asociados o no.

Cuadro 3. Rendimiento de forraje otoño-invernal promedio de los verdeos puros y asociados (MS kg/há).

|             | Asociado | Puro   |
|-------------|----------|--------|
|             | 1289 a   | 1103 b |
| MDS         | 159      |        |
| Pr. < (5 %) |          |        |

(\*) Letras distintas indican diferencias significativas.

#### b. PRODUCCION PRIMAVERAL.

En la primavera se dieron condiciones favorables de humedad y temperatura como para permitir un activo crecimiento de los cultivos, efectuándose tres cortes en el periodo setiembre-diciembre.

En el cuadro 4 se resume la información de los rendimientos de forraje. Claramente se destaca la producción del raigrás sobre los demás materiales, no encontrándose mayores diferencias entre el resto de los verdeos.

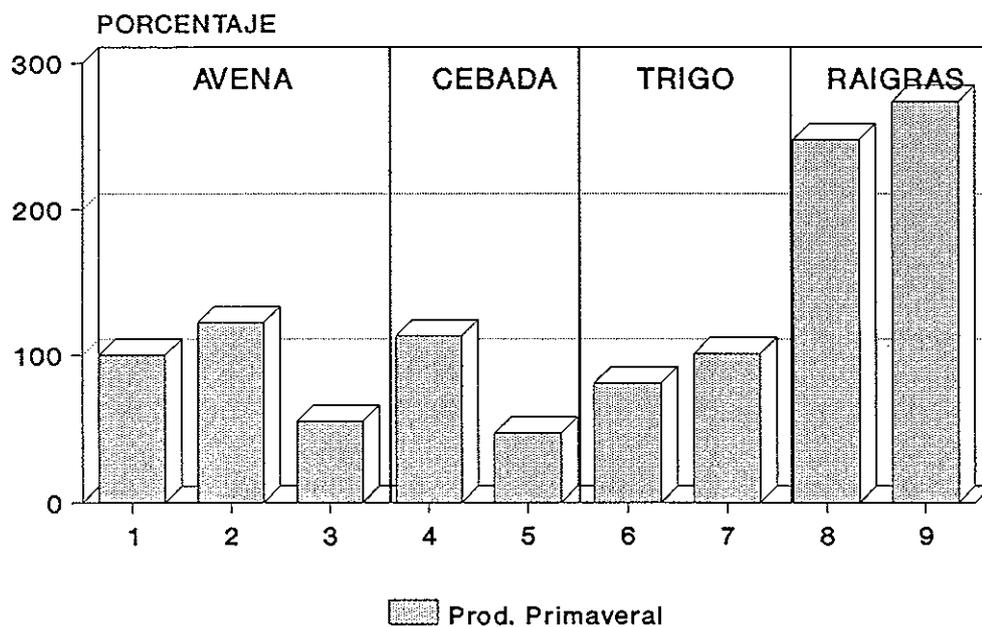
Cuadro 4. Producción de forraje primaveral de verdes puros y asociados a una mezcla forrajera de trébol rojo, lotus y festuca.

| MATERIAL         | PURO kg MS/há | ASOCIADO kg MS/há |
|------------------|---------------|-------------------|
| Avena 1095a      | 1535 bc       | 5977 ab           |
| RLE 115          | 1873 b        | 6530 ab           |
| Negra            | 843 bc        | 5855 b            |
| Cebada Ancap II  | 1728 bc       | 6357 ab           |
| Clipper          | 715 c         | 5957 ab           |
| Trigo Calandria  | 1242 bc       | 5942 b            |
| Federal          | 1552 bc       | 6370 ab           |
| Raigrás E 284    | 3800 a        | 6116 ab           |
| Matador          | 4208 a        | 6301 ab           |
| Mezcla forrajera | ---           | 6776 a            |
| Promedio         | 1944          | 6218              |
| MDS (P<5%)       | 1100          | 831               |
| C.V.(%)          | 19.5          | 4.6               |

(\*) Los valores seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente, para puros y asociados comparados en forma independiente.

Únicamente vieron deprimida su producción primaveral Cebada Clipper y Avena Negra, como consecuencia de los cortes realizados después del rápido encañado que presentaron a fines de invierno.

La producción del raigrás se situó en el entorno de 2 veces y media el rendimiento de los demás materiales (Figura 3).



Referencias:

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | Avena 1095 a    |
| 2 | Avena RLE 115   |
| 3 | Avena Negra     |
| 4 | Cebada Ancap II |
| 5 | Cebada Clipper  |
| 6 | Trigo Calandria |
| 7 | Trigo Federal   |
| 8 | Raigrás E. 284  |
| 9 | Raigrás Matador |

Figura 3. Producción primaveral de los verdes puros referido al rendimiento de la Avena 1095 a (base 100 = 1535 kg/há de materia seca).

Los cultivos asociados produjeron en la primavera aproximadamente 3 veces más en promedio que los verdes puros (Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento de forraje primaveral promedio de los verdes puros y asociados (MS kg/há).

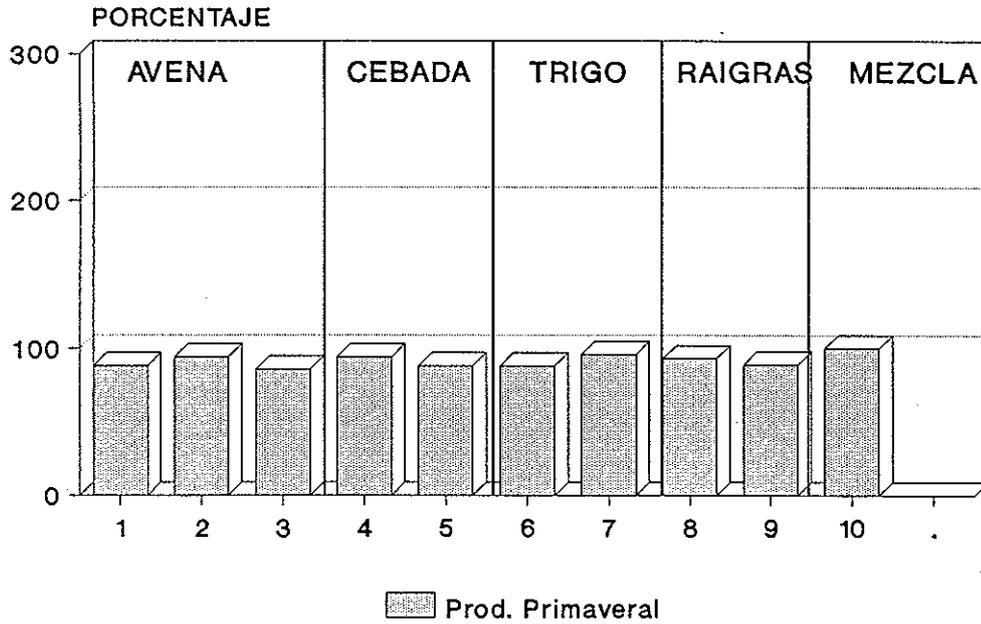
|       | Asociado | Puro   |
|-------|----------|--------|
|       | 6156 a   | 1943 b |
| MDS   | 189      |        |
| Pr. < | (5 %)    |        |

(\*) Letras distintas indican diferencias significativas.

Este comportamiento no hace más que enfatizar algunas ventajas de esta alternativa, como para ser tenida en cuenta en sistemas intensivos de producción. Asimismo, es posible almacenar este volumen de forraje (heno o ensilaje), producido en forma económica, para utilizarlo en periodos críticos.

Es de destacar la gran oferta de la mezcla (Figura 4), especialmente del componente trébol rojo, dadas las condiciones de humedad que ocurrieron en esta estación, llegando en muchos casos a dominar al verdeo acompañante.

La elevada producción de forraje del trébol rojo puede originar problemas en cultivos asociados que se manejen para doble propósito, como cebada y trigo, haciendo problemática en muchos casos la cosecha del cereal.



Referencias:

|    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | Avena 1095 a    |
| 2  | Avena RLE 115   |
| 3  | Avena Negra     |
| 4  | Cebada Ancap II |
| 5  | Cebada Clipper  |
| 6  | Trigo Calandria |
| 7  | Trigo Federal   |
| 8  | Raigrás E. 284  |
| 9  | Raigrás Matador |
| 10 | Mezcla Pura     |

Figura 4. Producción primaveral de los verdes asociados referido al rendimiento de la mezcla pura (base 100 = 6776 kg/há de materia seca).

c. PRODUCCION TOTAL ANUAL.

La producción total de forraje (otoño-invierno y primavera) tanto de los verdes puros como asociados se presenta en el Cuadro 6, donde se destacan los verdes asociados con un rendimiento 2.4 veces superior al de los verdes puros.

Cuadro 6. Producción de forraje anual de verdes puros y asociados a una mezcla de trébol rojo, lotus y festuca (kg MS/há).

| MATERIAL         | PURO kg MS/há | ASOCIADO kg MS/há |
|------------------|---------------|-------------------|
| Avena 1095a      | 2697 b        | 7225 ab           |
| RLE 115          | 2896 b        | 8034 a            |
| Negra            | 2764 b        | 7791 ab           |
| Cebada Ancap II  | 2964 b        | 7431 ab           |
| Clipper          | 2467 b        | 7625 ab           |
| Trigo Calandria  | 2092 b        | 7112 ab           |
| Federal          | 2344 b        | 7568 ab           |
| Raigrás E 284    | 4310 a        | 7138 ab           |
| Matador          | 4889 a        | 7083 b            |
| Mezcla forrajera | ---           | 7451 ab           |
| Promedio         | 3047          | 7446              |
| MDS              | 1110 **       | 927 *             |
| C.V.(%)          | 12.5          | 4.7               |

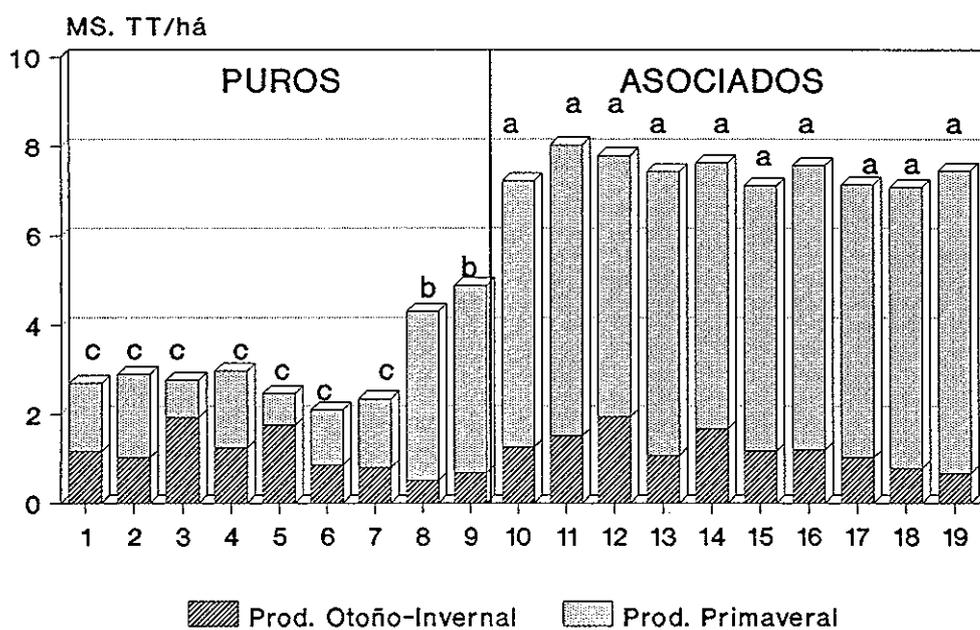
(\*) P < 10%

(\*\*) P < 5%

(\*\*\*) Los valores seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente, para puros y asociados comparados en forma independiente.

Entre los verdes puros se destacan Raigrás Matador y E. 284 por su elevada entrega total de forraje. Sin embargo dicho aporte correspondió mayoritariamente (87 %) a primavera.

Como forma de comparar todos los materiales se realizó un análisis conjunto de la producción anual, destacándose los cultivos asociados sobre los puros. Asimismo, se pone de manifiesto un efecto compensatorio de la mezcla en los verdes de menor aporte en primavera (Figura 5).



Referencias:

| PUROS |                 | ASOCIADOS |                 |
|-------|-----------------|-----------|-----------------|
| 1     | Avena 1095 a    | 10        | Avena 1095 a    |
| 2     | RLE 115         | 11        | RLE 115         |
| 3     | Negra           | 12        | Negra           |
| 4     | Cebada Ancap II | 13        | Cebada Ancap II |
| 5     | Clipper         | 14        | Clipper         |
| 6     | Trigo Calandria | 15        | Trigo Calandria |
| 7     | Federal         | 16        | Federal         |
| 8     | Raigrás E. 284  | 17        | Raigrás E. 284  |
| 9     | Matador         | 18        | Matador         |
|       |                 | 19        | Mezcla Pura     |

Figura 5. Producción anual y distribución estacional de los verdeos puros y asociados (TT. MS/há). Las letras distintas indican diferencias significativas al 5 % para el análisis conjunto.

#### d. IMPLANTACION Y PRODUCCION DE LA MEZCLA FORRAJERA.

La implantación de la mezcla y el comportamiento productivo subsiguiente fue bueno.

En el período otoño-invernal la mezcla aportó un 57 % en promedio del total de los verdeos asociados.

En cuanto a los componentes en dicha época, el trébol rojo contribuyó en un 80 % al total de la mezcla asociada, pero en la pradera pura su aporte fue algo menor (69 %), debido a la no competencia de los cultivos acompañantes que favoreció el desarrollo de lotus y festuca. En cuanto al lotus no mostró diferencias en rendimiento entre las distintas siembras asociadas, ni en la mezcla pura. La festuca produjo más en la mezcla pura que en el resto de las asociadas, siendo su comportamiento similar en todos los verdeos.

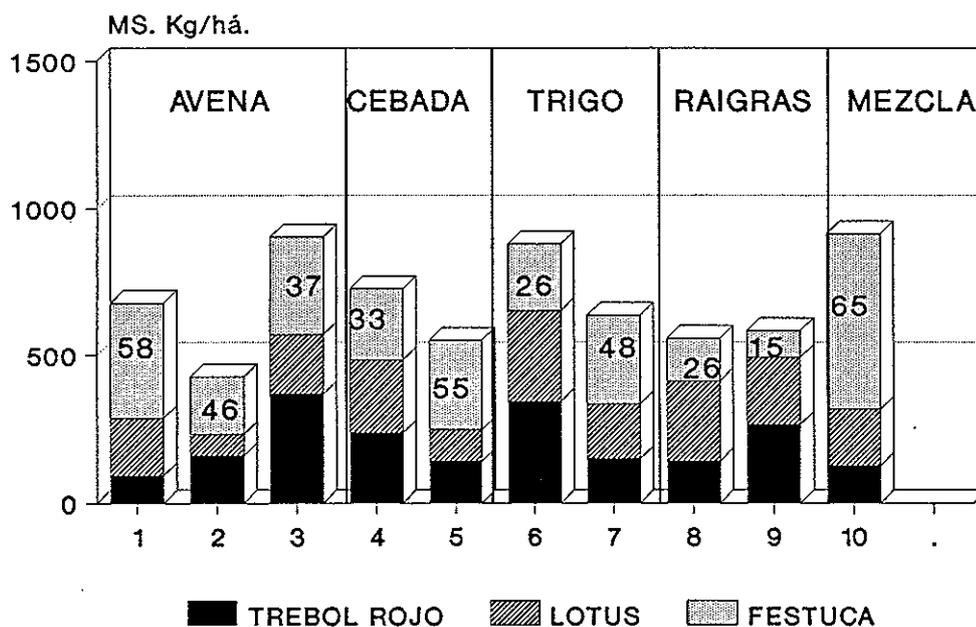
En primavera la mezcla en el verdeo asociado produjo en promedio un 70 % del rendimiento total.

Cabe destacar que el balance gramínea-leguminosa fue superior en la primavera del primer año en las siembras asociadas (55 % de trébol rojo) comparado a la pradera pura (73 % de trébol rojo).

El comportamiento de la mezcla en el verano siguiente es un indicador del efecto del cultivo acompañante sobre la misma, en especial sobre los componentes más sensibles a la competencia (Figura 6).

En dicha época no se detectaron diferencias en rendimiento entre las mezclas, ni en la contribución de trébol rojo y lotus. La festuca presentó diferencias a favor de la siembra pura respecto a las asociadas con raigrás. Ello se produce como consecuencia del ciclo más primaveral del raigrás, que efectivizó una competencia más tardía sobre la festuca. El mejor balance gramínea-leguminosa luego del verano se registró en la mezcla pura (65 % de gramínea y 35 % de leguminosas).

En el cuadro 7 se presenta la evolución de la producción de festuca en las mezclas comparado con la mezcla pura como base = 100. Se destaca la recuperación que presentó esta gramínea, luego de finalizada la producción de los verdeos anuales.



Referencias:

|    | MEZCLAS ASOCIADAS |
|----|-------------------|
| 1  | Avena 1095 a      |
| 2  | RLE 115           |
| 3  | Negra             |
| 4  | Cebada Ancap II   |
| 5  | Clipper           |
| 6  | Trigo Calandria   |
| 7  | Federal           |
| 8  | Raigrás E. 284    |
| 9  | Matador           |
| 10 | Mezcla Pura       |

Figura 6. Producción estival de las diferentes mezclas, y aporte de los componentes trébol rojo, lotus y festuca en cada una (kg MS/há). Los números en las barras indican el porcentaje de festuca en cada mezcla.

Cuadro 7. Producción estacional de festuca en la mezcla pura y en el promedio de las asociadas (kg MS/há).

| Mezcla   | Otoño-Invierno | Primavera | Verano    |
|----------|----------------|-----------|-----------|
| PURA     | 94 (100)       | 911 (100) | 598 (100) |
| ASOCIADA | 6 ( 7)         | 205 ( 22) | 248 ( 41) |

(\*) Los valores entre paréntesis corresponden a los porcentajes de festuca asociada comparado con la mezcla pura base = 100.

La proporción de festuca en la mezcla pura en verano fue un 59 % superior al promedio de las asociadas, destacándose una adecuada recuperación de esta gramínea. Su evolución futura dependerá en gran medida del manejo posterior de la pradera.

#### e. COMENTARIOS FINALES.

- (\*) Los verdeos asociados aumentaron la oferta de forraje total, así como la de los periodos críticos (otoño-invierno), comparados con los verdeos puros.
- (\*) Entre los verdeos se destaca el aporte otoño-invernal de Avena Negra y Cebada Clipper, presentando un alargamiento de entrenudos temprano que origina problemas de manejo.
- (\*) En las pasturas asociadas se registró una compensación en el aporte de la mezcla frente a un menor aporte del verdeo, lo cual produjo una mayor uniformidad de los rendimientos.
- (\*) El aporte de la mezcla se registró fundamentalmente en primavera, siendo el trébol rojo el principal componente.
- (\*) El rendimiento total en el verano siguiente de las pasturas asociadas no difirió del de la mezcla pura.
- (\*) La festuca fue el componente más afectado por la competencia, principalmente del raigrás, aunque en las diferentes mezclas se registró una recuperación de esta gramínea hacia el otoño.

## PRECOCIDAD EN LA PRODUCCION DE VERDEOS ASOCIADOS

Esteban J. Carriquiry\*

José Mesa\*\*

Uruguay Elola\*\*

### INTRODUCCION

Uno de los objetivos de la siembra de verdeos de invierno es disponer de forraje de buena calidad al inicio y durante todo el periodo invernal. Es en esta época donde la producción del campo natural es mínima y se manifiesta en pérdidas de peso y baja producción animal.

Si bien las praderas convencionales y los mejoramientos extensivos son capaces de mejorar los niveles de producción de materia seca en cantidad y calidad, normalmente son muy dependientes de las condiciones climáticas y su producción se concentra hacia fines de invierno y primavera. Así mismo la posibilidad de reservar forraje en campo natural en otoño es limitada por la disminución en la calidad del mismo, por lo que se adaptaría a producciones animales poco exigentes.

En la figura No.1 se puede observar la producción de forraje al 1 de junio por un campo natural y uno mejorado con diferentes periodos de acumulación, comparados con la producción promedio a los 60 días, de 4 variedades de avena. De la misma se desprende que si bien fue posible reservar cantidades superiores con el mejoramiento, serian de menor digestibilidad.

---

\* Ing. Agr., Técnico Pasturas

\*\* Estudiantes Tesis

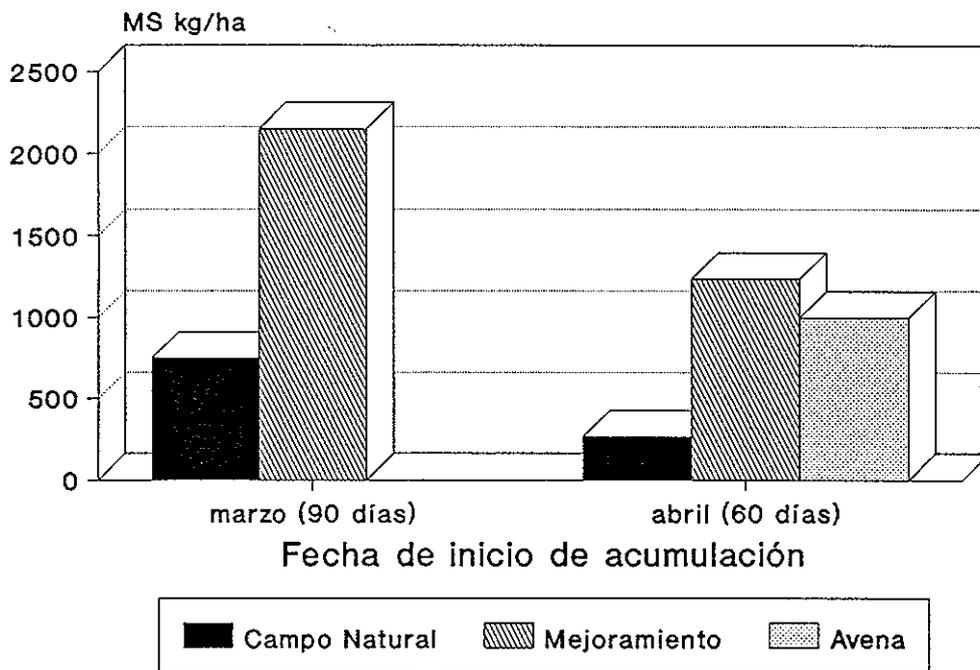


Figura No. 1 - Producción de otoño acumulada al 10. de junio de 1992 de tres alternativas forrajeras en el campo experimental Palo a Pique, Treinta y Tres.

Si además se considera la producción de junio, como inicio del invierno (figura No.2), el crecimiento de las avenas supera notoriamente a las otras dos alternativas y sería tal vez en ese momento donde la ventaja de contar con verdeos invernales se hace más evidente.

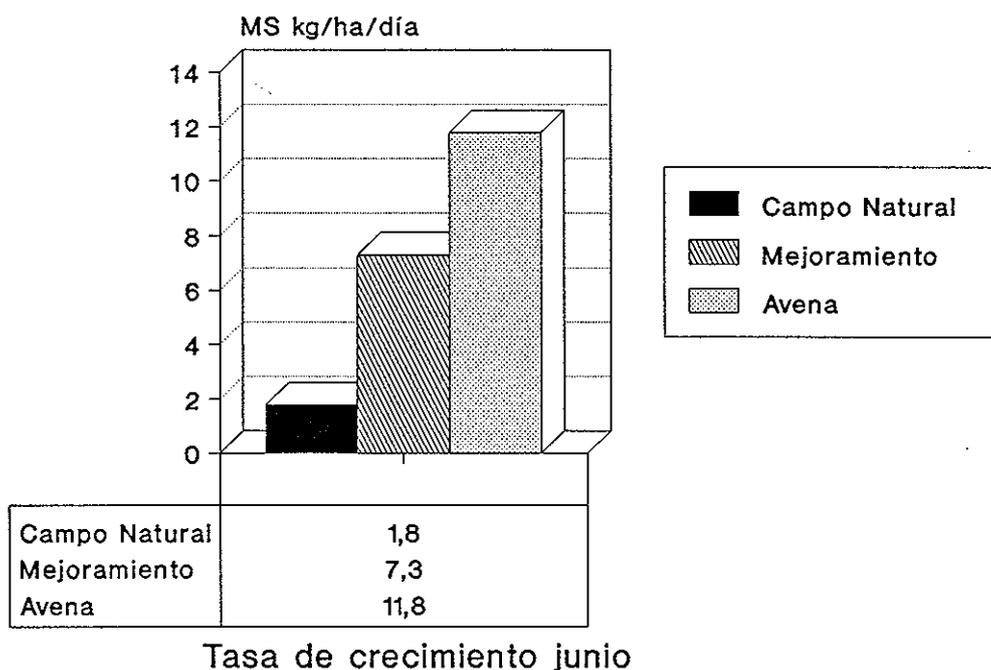


Figura No.2 - Producción diaria en junio de 1992 de tres alternativas forrajeras en el campo experimental Palo a Pique, Treinta y Tres (kg MS/ha/día).

El presente trabajo se enmarca en la búsqueda de especies y variedades precoces, con buena adaptación a los suelos de lomadas, que amplíen el espectro en los sistemas de producción de la región Este, con la posibilidad de producir forraje más grano o silo y que a la vez se adapten a las siembras asociadas a pasturas.

#### MATERIALES Y METODOS

**Localización:** El experimento está ubicado en el campo experimental de "Palo a Pique" sobre un Argisol de la unidad Alférez.

**Fecha de Siembra:** 24/3/92

Tratamientos: Fueron sembrados 10 verdeos invernales asociados a una mezcla forrajera de trébol rojo cv. E.116 (6 kg/ha), lotus cv.Ganador (8 kg/ha) y festuca cv.Tacuabé (9 kg/ha). Los materiales y sus densidades de siembra se detallan en el cuadro No.1.

Cuadro No.1 - Especies y variedades sembradas.

| No. | ESPECIE | VARIEDAD  | DENSIDAD (kg/ha) |
|-----|---------|-----------|------------------|
| 1   | Avena   | RLE 115   | 108              |
| 2   |         | 1095a     | 108              |
| 3   |         | NEGRA     | 81               |
| 4   |         | LE 8772   | 108              |
| 5   | Raigrás | LE 284    | 10               |
| 6   |         | Matador   | 10               |
| 7   | Cebada  | Ancap II  | 90               |
| 8   |         | Clipper   | 108              |
| 9   | Trigo   | Federal   | 90               |
| 10  |         | Calandria | 108              |

Fertilización: Se aplicó 30 unidades de Nitrógeno después de cada corte.

### RENDIMIENTO AL PRIMER CORTE (60 DIAS)

Como se puede observar en el cuadro No.2 las avenas y particularmente la avena Negra mostraron una mayor precocidad que el resto de las especies.

Cuadro No.2 - Producción al primer corte.

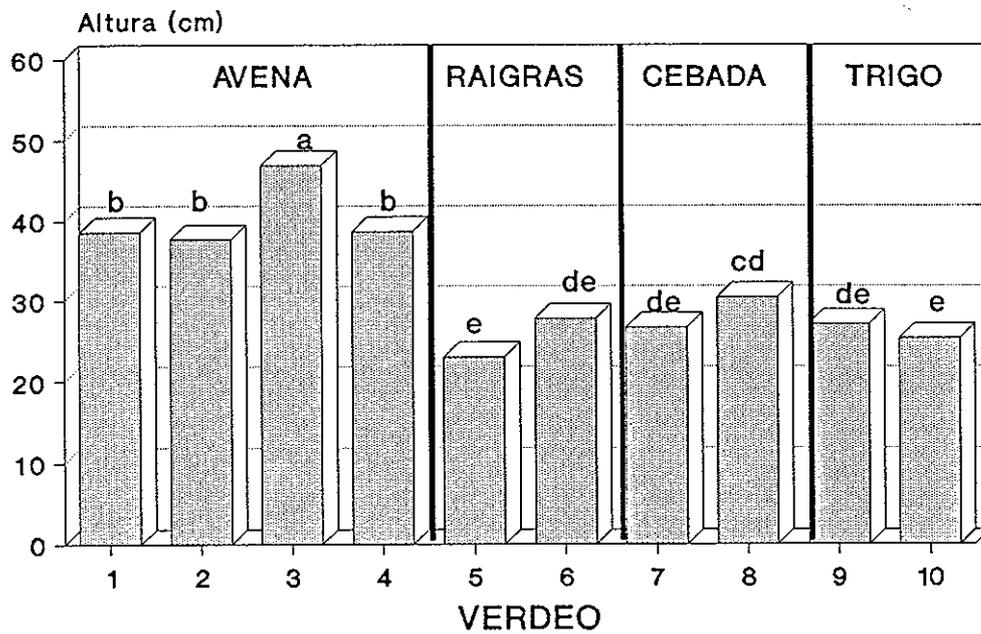
| No. | ESPECIE    | VARIEDAD  | MS (kg/ha) |
|-----|------------|-----------|------------|
| 1   | Avena      | RLE 115   | 908 b      |
| 2   |            | 1095a     | 814 b      |
| 3   |            | NEGRA     | 1227 a     |
| 4   |            | LE 8772   | 1034 ab    |
| 5   | Raigrás    | LE 284    | 362 c      |
| 6   |            | Matador   | 466 c      |
| 7   | Cebada     | Ancap II  | 352 c      |
| 8   |            | Clipper   | 319 c      |
| 9   | Trigo      | Federal   | 409 c      |
| 10  |            | Calandria | 285 c      |
|     | MDS (P<5%) |           | 226        |

\* Igual letra significa no hay diferencias significativas.

La producción de las cebadas y los trigos fue muy pobre en este primer corte y esto se debió a la baja densidad de plantas; la razón de la mala implantación fue principalmente el exceso de agua ocurrido luego de la siembra.

El raigrás confirma una vez más su ciclo más tardío.

El mayor desarrollo inicial de las avenas también se puede ver en la altura alcanzada al primer corte (Figura No.3). La avena Negra tuvo un desarrollo en altura excesivo que provocó que el corte dejara un rastrojo de mala calidad.



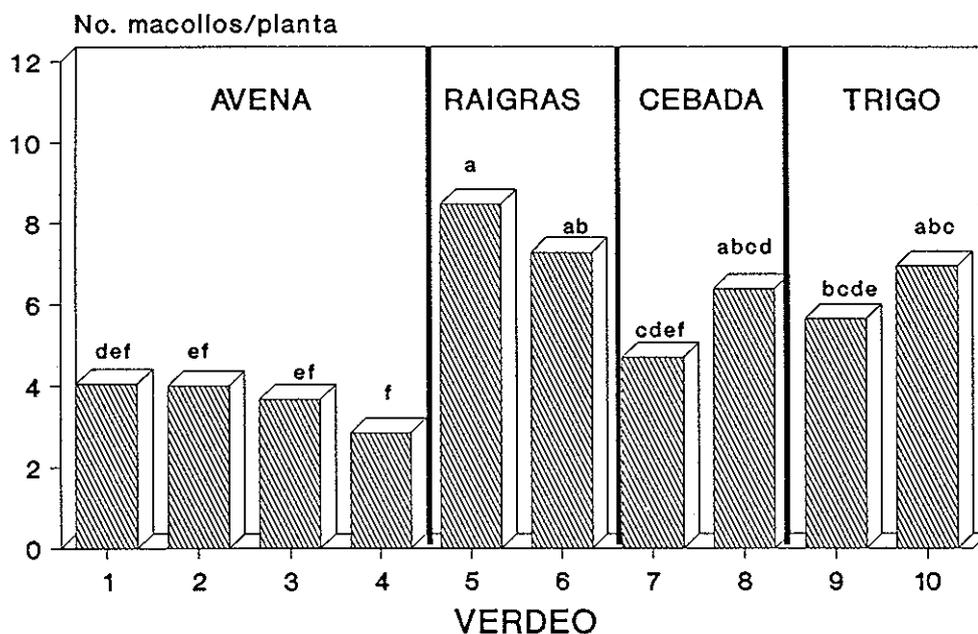
Igual letra significa no hay diferencias significativas al 5%

REFERENCIAS

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Avena RLE 115  | 6. Raigrás Matador  |
| 2. Avena 1095a    | 7. Cebada Ancap II  |
| 3. Avena Negra    | 8. Cebada Clipper   |
| 4. Avena LE 8772  | 9. Trigo Federal    |
| 5. Raigrás LE 284 | 10. Trigo Calandria |

Figura No.3 - Altura de los verdeos al primer corte (60 días).

Las dos variedades de raigrás fueron más macolladoras, seguidos por los trigos y la cebada Clipper (Figura No.4). El menor macollaje de las avenas y la cebada ANCAP II fue compensado por un mayor peso de los macollos. (Figura No.5).

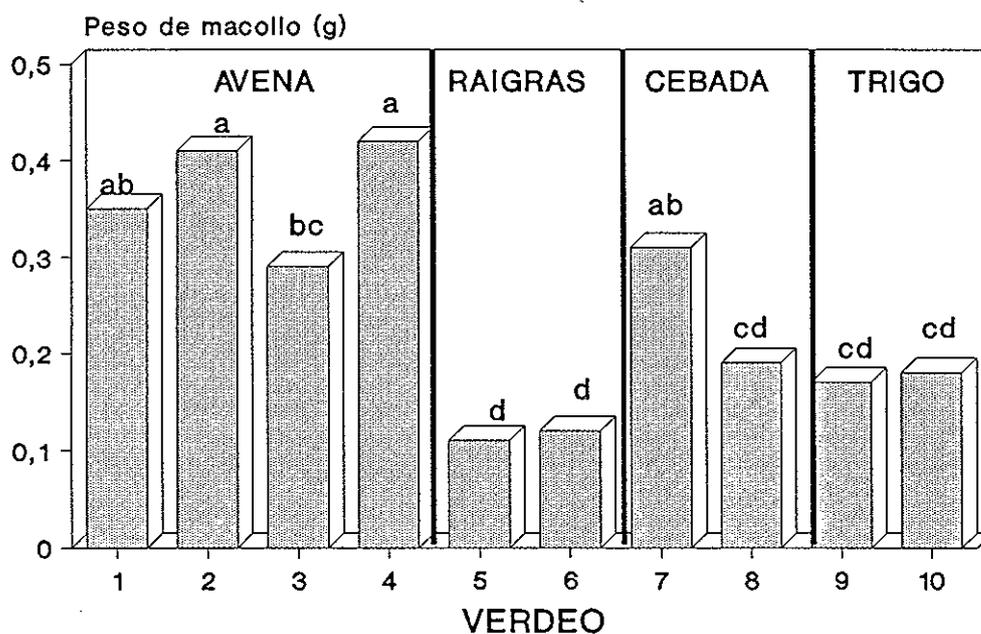


Igual letra significa no hay diferencias significativas

#### REFERENCIAS

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Avena RLE 115  | 6. Raigrás Matador  |
| 2. Avena 1095a    | 7. Cebada Ancap II  |
| 3. Avena Negra    | 8. Cebada Clipper   |
| 4. Avena LE 8772  | 9. Trigo Federal    |
| 5. Raigrás LE 284 | 10. Trigo Calandria |

Figura No.4 - Número de macollos por planta a los 60 días de los 10 verdeos sembrados.



Igual letra significa no hay diferencias significativas

REFERENCIAS

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Avena RLE 115  | 6. Raigrás Matador  |
| 2. Avena 1095a    | 7. Cebada Ancap II  |
| 3. Avena Negra    | 8. Cebada Clipper   |
| 4. Avena LE 8772  | 9. Trigo Federal    |
| 5. Raigrás LE 284 | 10. Trigo Calandria |

Figura No.5 - Peso seco por macollo a los 60 días de los 10 verdeos sembrados.

EFEECTO DE LA PRECOCIDAD DEL VERDEO EN LA IMPLANTACION DE LA PRADERA ASOCIADA

La mayor competencia ejercida por las avenas, especialmente la avena Negra, sobre la mezcla, se puede ver en el menor peso de las plántulas de trébol rojo, lotus y festuca y en el menor número de tallos por plántula (Cuadro No.3). Los trigos y las cebadas fueron los menos competitivos. Esto se debió a que la baja densidad de plantas del cultivo dejó muchos espacios libres.

Cuadro No.3 - Componentes del rendimiento promedio de tres especies sembradas (trébol rojo, lotus y festuca) asociadas a 10 verdeos.

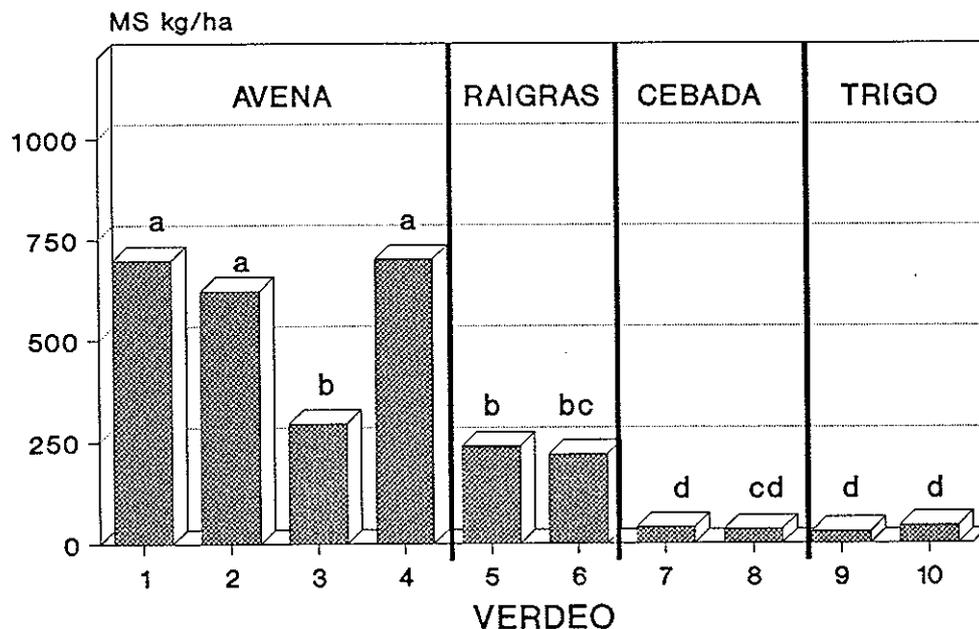
| No. | VERDEO          | Peso 10 pl.<br>(g) | No. tallos<br>por planta |
|-----|-----------------|--------------------|--------------------------|
| 1   | Avena RLE 115   | 0,63 bcd           | 2,37 bc                  |
| 2   | 1095a           | 0,54 cd            | 2,28 bc                  |
| 3   | NEGRA           | 0,35 d             | 2,06 c                   |
| 4   | LE 8772         | 0,60 bcd           | 2,39 bc                  |
| 5   | Raigrás LE 284  | 0,67 bcd           | 3,07 ab                  |
| 6   | Matador         | 0,72 bcd           | 2,89 ab                  |
| 7   | Cebada Ancap II | 0,95 ab            | 3,20 ab                  |
| 8   | Clipper         | 0,85 abc           | 3,18 ab                  |
| 9   | Trigo Federal   | 0,78 abc           | 2,81 abc                 |
| 10  | Calandria       | 1,11 a             | 3,43 a                   |
|     | MDS (P<5%)      | 0,37               | 0,93                     |

\* Igual letra significa no hay diferencias significativas.

PRODUCCION AL SEGUNDO CORTE

Comprende la producción temprana en el invierno, desde fines de mayo a inicios de julio. Depende en gran parte del efecto que haya tenido el corte anterior sobre la calidad del rastrojo y la posibilidad de rebrote. Es así que la avena Negra no repitió la buena producción del corte anterior, al que había llegado con exceso de forraje.

El resto de las avenas fueron más productivas y no existieron diferencias entre ellas. Los trigos y las cebadas no dieron forraje por encima de 10cm y el raigrás que fue cortado más bajo dio un rendimiento intermedio (Figura No.6).



Igual letra significa no hay diferencias significativas al 5%

#### REFERENCIAS

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Avena RLE 115  | 6. Raigrás Matador  |
| 2. Avena 1095a    | 7. Cebada Ancap II  |
| 3. Avena Negra    | 8. Cebada Clipper   |
| 4. Avena LE 8772  | 9. Trigo Federal    |
| 5. Raigrás LE 284 | 10. Trigo Calandria |

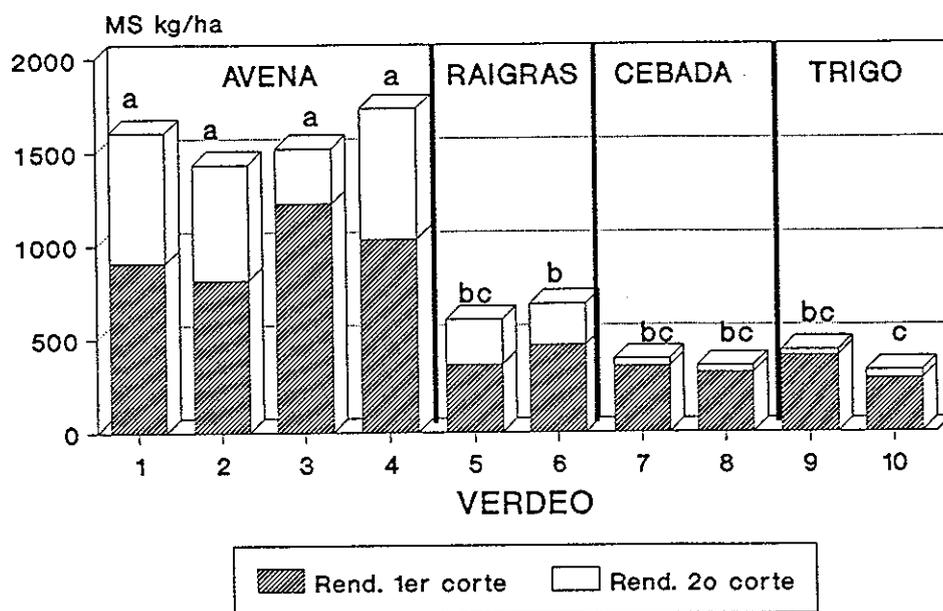
Figura No.6 - Producción de los verdeos al segundo corte (9 de julio).

Otro punto importante en este momento fue la altura del ápice y su estado fenológico. Sólo la avena Negra y la cebada Clipper habían comenzado al 9/7 su alargamiento de entrenudos; Los ápices de sus macollos primarios ya estaban reproductivos a 16cm y 6,5cm del suelo respectivamente. Esta situación aconsejaría el cierre del verdeo al pastoreo si se desea cosechar grano o acumular forraje suficiente para hacer

reservas forrajeras. En el resto de los materiales el ápice se encontraba vegetativo y entre 0 y 1,5cm.

**PRECOCIDAD INVERNAL**

Si se suma el primer y segundo corte como una medida de precocidad de los verdes para producir forraje en otoño e inicios de invierno se puede ver en la figura No.7 que las avenas no difirieron significativamente en el total producido, pues la mayor precocidad de la avena Negra se vio compensada por un menor rebrote. Se destaca el comportamiento promisorio de la nueva variedad de avena (cv. LE 8772).



Igual letra significa no hay diferencias significativas al 5%

**REFERENCIAS**

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Avena RLE 115  | 6. Raigrás Matador  |
| 2. Avena 1095a    | 7. Cebada Ancap II  |
| 3. Avena Negra    | 8. Cebada Clipper   |
| 4. Avena LE 8772  | 9. Trigo Federal    |
| 5. Raigrás LE 284 | 10. Trigo Calandria |

Figura No.7 - Producción de los verdes a julio de 1992 (2 cortes).

La leve superioridad marcada por el raigrás frente a trigo o cebada sería explicada por la mala implantación de estos últimos, sumado a que el porte rastrero y la capacidad macolladora del raigrás permitió un corte más al ras.

#### ALGUNAS CONSIDERACIONES

- (\*) Las diferencias entre especies son más importantes que entre variedades de una misma especie.
- (\*) La avena demostró ser el verdeo más precoz en una siembra realizada en tiempo.
- (\*) La avena Negra mostró problemas de manejo debido a su precocidad. Un retraso en su utilización condiciona su rebrote.
- (\*) Los trigos y las cebadas tuvieron problemas de implantación y desarrollo en un suelo con exceso de agua.
- (\*) El raigrás tuvo un mayor macollaje que las demás especies, cualidad deseable para una buena forrajera.
- (\*) El desarrollo inicial de las especies de la pradera se vio perjudicado por la precocidad del verdeo. Un pastoreo en tiempo mejoraría esta situación.

## **FERTILIZACION NITROGENADA DE VERDEOS**

Raúl Bermúdez\*

La fertilización nitrogenada es una herramienta fundamental a tener en cuenta para la producción de forraje mediante verdeos.

Las gramíneas son plantas forrajeras que tienen altos requerimientos de nitrógeno y una de las maneras de que dispongan de cantidades suficientes es suministrárselo mediante la fertilización con urea.

La respuesta a diferentes niveles de fertilización nitrogenada y el momento de aplicación son factores importantes a tener en cuenta al tomar la decisión de realizar un verdeo.

### **MATERIALES Y METODOS.**

**Localización:** El ensayo fue instalado en una chacra sobre campo virgen de la unidad Alferez, en el predio de un productor lechero.

**Fecha de siembra:** 3 de mayo.

**Fertilización:** Se incorporaron a la siembra 400 kg/há de superfosfato común (21-23). La fertilización nitrogenada se realizó en forma de urea.

**Tratamientos:** A continuación se detalla en el cuadro 1 la densidad de siembra de los tres verdeos utilizados y en el cuadro 2 los niveles de nitrógeno y momentos de aplicación.

---

\* Ing. Agr., Técnico Pasturas

Cuadro 1 - Densidad de siembra de los verdes (kg/há).

| DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/há) |               |                |
|-----------------------------|---------------|----------------|
| ESPECIE                     | AVENA RLE 115 | RAIGRAS E. 284 |
| AVENA                       | 120           | --             |
| MEZCLA                      | 60            | 15             |
| RAIGRAS                     | --            | 30             |

Cuadro 2 - Fertilización nitrogenada de los verdes.

| NIVELES DE NITROGENO (kg/há) |      |    |    |    |    |     |
|------------------------------|------|----|----|----|----|-----|
| MOMENTO                      |      | 0  | 30 | 60 | 90 | 120 |
| Siembra                      | 3/5  | -- | 30 | 30 | 30 | 30  |
| Macollaje                    | 10/6 | -- | -- | 30 | 30 | 30  |
| 1er. corte                   | 16/7 | -- | -- | -- | 30 | 30  |
| 2do. corte                   | 16/8 | -- | -- | -- | -- | 30  |

a. PRODUCCION AL PRIMER CORTE

En la figura 1 se observan los resultados obtenidos en el primer corte, los que muestran diferencias entre especies pero no así al agregado de nitrógeno. Esto puede ser debido a que el ensayo fué sembrado sobre un campo natural que recibió una arada temprana y que por lo tanto tendría una buena disponibilidad de nitrógeno; lo que estaría enmascarando la respuesta al nutriente aplicado a la siembra y al macollaje.

En cuanto a las diferencias de rendimiento entre especies se observa que la mezcla y el raigrás fueron superiores a la avena en un 17 y 14 % respectivamente.

Se debe tener en cuenta que dado que la siembra fué realizada el 3 de mayo, se estaría perjudicando a la avena por ser ésta una especie de crecimiento precoz y adaptada a siembras más tempranas que el raigrás.

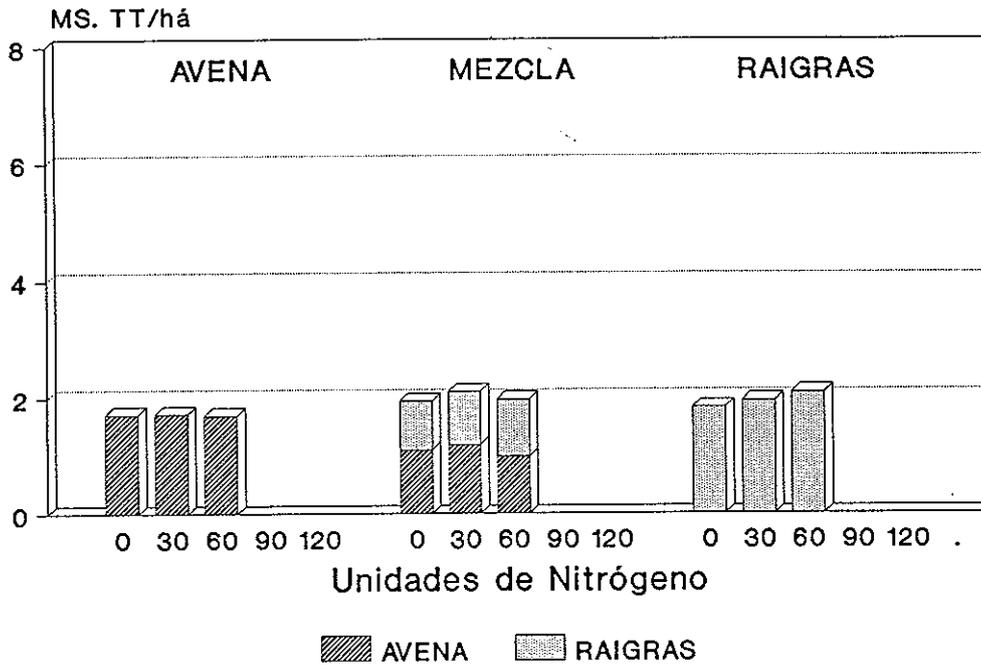


Figura 1 - Producción de materia seca en tt/há de los tres verdes para los tres niveles de nitrógeno aplicados antes del primer corte.

b. PRODUCCION INVERNAL.

En la figura 2 se presentan los rendimientos del primer y segundo corte acumulados (total invernal). Se encontraron diferencias significativas entre especies así como también al agregado de nitrógeno. El hecho de que la interacción especie X nitrógeno dió significativa está indicando un comportamiento diferente de las dos especies frente al nutriente.

Si bien la avena y la mezcla no mostraron respuesta a la fertilización, el raigrás puro presentó diferencias significativas a las 30 unidades aplicadas luego del primer corte con respecto al testigo.

También puede observarse que ambos componentes de la mezcla hicieron aportes importantes a la producción de materia seca.

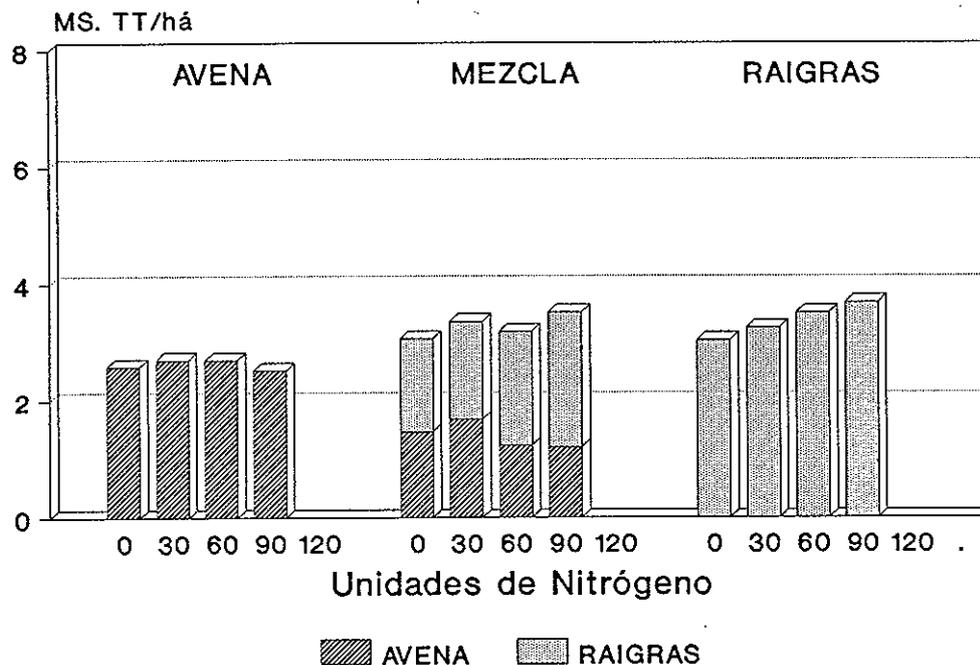


Figura 2 - Producción de materia seca acumulada en tt/há de los dos primeros cortes para los tres verdeos en los cuatro niveles de nitrógeno aplicados.

### c. PRODUCCION TOTAL.

La figura 3 resume la producción total del año (suma de los 5 cortes realizados) para los diferentes tratamientos. Se puede observar las diferentes respuestas a la fertilización nitrogenada por parte de avena y raigrás.

Si se considera la respuesta entre los niveles de nitrógeno 0 y 90, se observa que el incremento debido al nutriente fue para la avena de 21 %, para el raigrás de 36 % y para la mezcla de 25 %. El principal responsable del aumento de rendimiento de la mezcla fue el raigrás.

En cuanto a la producción de los diferentes verdeos para el promedio de todos los niveles de fertilización, se vió que la mezcla y el raigrás ofrecieron rendimientos similares superando a la avena pura en un 42 %.

En el cuadro 3 se presenta un resumen de la producción de materia seca de los tres verdeos.

Cuadro 3 - Producción de materia seca (kg/há) de tres verdeos para cinco niveles de nitrógeno.

|           | 1er. Corte | Prod. Invernal | Total   |         |
|-----------|------------|----------------|---------|---------|
| Avena     | 0          | 1714 b         | 2582 a  | 4044 b  |
|           | 30         | 1720 b         | 2696 a  | 4226 ab |
|           | 60         | 1693 b         | 2694 a  | 4438 ab |
|           | 90         |                | 2517 a  | 4878 a  |
|           | 120        |                |         | 4416 ab |
| Mezcla    | 0          | 1937 a         | 3063 a  | 5327 b  |
|           | 30         | 2099 a         | 3356 a  | 5701 b  |
|           | 60         | 1964 a         | 3183 a  | 5842 b  |
|           | 90         |                | 3512 a  | 6683 a  |
|           | 120        |                |         | 7352 a  |
| Raigrás   | 0          | 1826 a         | 3037 b  | 5187 c  |
|           | 30         | 1942 a         | 3251 ab | 5494 bc |
|           | 60         | 2087 a         | 3501 ab | 6074 b  |
|           | 90         |                | 3684 a  | 7058 a  |
|           | 120        |                |         | 7555 a  |
| Especie   | **         | **             | **      |         |
| Nitrógeno | NS         | **             | **      |         |
| Esp. x N  | NS         | *              | **      |         |
| C.V. (%)  | 12.5       | 9.5            | 7.6     |         |

(\*) Significativo al 5 %.

(\*\*) Significativo al 1 %.

(NS) No significativo al 5 %.

Los valores seguidos con la misma letra dentro de la columna no difieren significativamente entre ellos.

Si se considera como forraje producido en invierno la suma de los cortes del 16/7 y 16/8 y de primavera la de los cortes del 25/9, 21/10 y 2/12, se obtiene la figura 4. Dicha figura muestra el efecto de los niveles de nitrógeno 0 y 90 unidades en los diferentes verdeos.

Se puede observar que la respuesta tanto de la avena como de la mezcla y del raigrás, a la fertilización nitrogenada, fue mayor en primavera que en invierno.

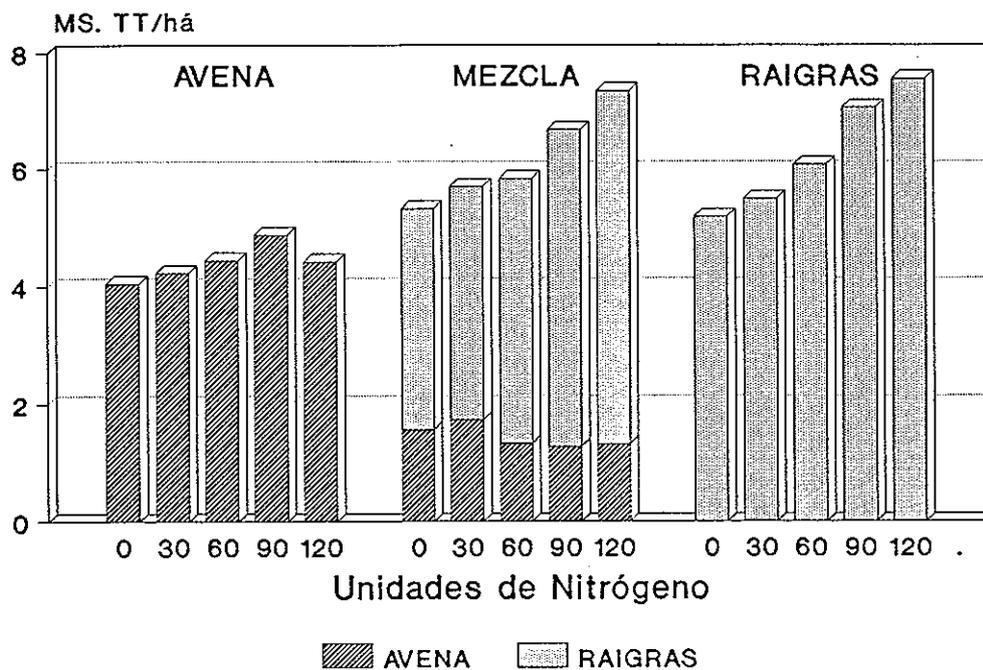


Figura 3 - Producción de materia seca acumulada en tt/há total (suma de los 5 cortes realizados) para los tres verdeos en los cinco niveles de nitrógeno aplicados.

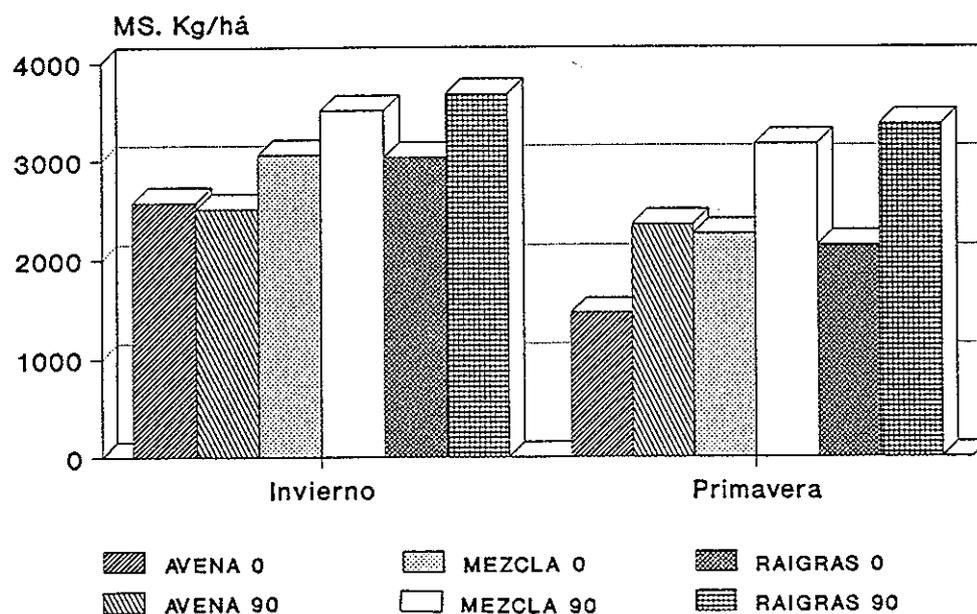


Figura 4 - Producción de materia seca en tt/há para invierno y primavera de los tres verdes, para dos niveles contrastantes de nitrógeno (0 y 90 unidades).

e. EFICIENCIA EN EL USO DEL NITROGENO.

Si se considera la eficiencia en el uso del nitrógeno, kg de materia seca producidos por kg de nitrógeno aplicado, se observa que el raigrás fue más eficiente que la avena mientras que la mezcla de ambas especies tuvo un comportamiento más parecido al raigrás, debido a la predominancia del primero en la misma (Cuadro 4).

Cuadro 4 - Producción de materia seca (kg/há) de los distintos verdes por kg de nitrógeno aplicado.

kg MS/kg de Nitrógeno

| Niveles        | Avena | Mezcla | Raigrás |
|----------------|-------|--------|---------|
| Testigo 0      | --    | --     | --      |
| Siembra 30     | 6.07  | 12.47  | 10.23   |
| Macollaje 60   | 6.56  | 8.58   | 14.78   |
| 1er. Corte 90  | 9.27  | 15.07  | 20.79   |
| 2do. Corte 120 | 3.10  | 16.88  | 19.73   |

CONSIDERACIONES FINALES.

- (\*) La siembra tardía (mayo) impidió a la avena mostrar su precocidad frente al raigrás.
- (\*) La escasa respuesta a la fertilización nitrogenada por parte de avena y raigrás en los primeros cortes correspondientes al invierno, se debería a que el experimento fué instalado sobre un campo natural roturado con anticipación y por lo tanto con buena disponibilidad de nitrógeno.
- (\*) El raigrás mostró ser la especie con mayor capacidad de respuesta al nitrógeno, entregando mayor cantidad de forraje por kg de nitrógeno aplicado.
- (\*) La eficiencia en la utilización del nitrógeno en los tres verdes fue mayor en primavera que en invierno como consecuencia de las condiciones ambientales mas favorables para el crecimiento y desarrollo que promueve esta estación.

## **ASPECTOS ECONOMICOS DE LOS VERDEOS**

Eduardo Deal\*  
Walter Ayala\*\*  
Esteban Carriquiry\*\*

### Costos de la materia seca producida por verdeos de invierno

La incorporación de tecnología, en cualquier sistema de producción, necesariamente implica considerar la relación COSTO-BENEFICIO. Esto es determinante de la adopción o no de una técnica por parte del productor, especialmente aquellas que involucran altos costos o inversiones.

Teniendo en cuenta la importancia de considerar los aspectos económicos ligados a los resultados físicos, se realizan estimaciones de costos de realización de verdeos.

Si bien sería deseable determinar los beneficios en términos de producto animal, para ello se debería tomar muchos supuestos sobre calidad y utilización de pasturas y transformación de las mismas en leche o carne. Sumado a esto, la extrapolación de resultados parcelarios de corte tiene como limitante que no considera los efectos que el animal provoca sobre la pastura y que afectan la producción de la misma.

El análisis económico se realiza en base a los datos experimentales obtenidos en el año 1991. Los valores se presentan en dólares americanos como forma de darle una vigencia en el tiempo mayor que la que se puede obtener en Nuevos pesos.

---

\* Ing. Agr. Jefe Depto. Reg. T. y Tres, Plan Agropecuario  
\*\* Ing. Agr. Técnico Pasturas INIA

## COEFICIENTES TECNICOS

Las fuentes consultadas para la obtención de los valores y los coeficientes técnicos utilizados fueron: consultas a comerciantes de la zona, DIEA y Plan Agropecuario.

Para calcular los costos de labores se asumió un tractor de 80 HP, con un gasto de 0.12 lt/HP . Se estimó un consumo de lubricantes equivalente al 20 % del valor del combustible.

El valor de la mano de obra se tomó U\$S 0.69/hora, convirtiendo a dólar las cifras oficiales actualizadas a la fecha.

El número de horas por labor se resume en el Cuadro 1.

El precio del gasoil es de N\$ 1370/lt y la cotización del dólar N\$ 3150/dólar.

Cuadro 1 - Número de horas por labor.

| ACTIVIDAD     | Hs/há |
|---------------|-------|
| Arada         | 2,3   |
| Excéntrica    | 1     |
| Disquera      | 0,85  |
| Rastreada     | 0,5   |
| Siembra       | 1,2   |
| Fertilización | 0,5   |

## ESTIMACION DE LOS COSTOS

Para el cálculo de los costos se puede seguir dos vías:

- incluyendo la amortización de la maquinaria
- tomando en cuenta sólo gastos directos.

Se ha optado por esta segunda alternativa ya que es la que en la práctica se usa más comunmente. Se presentan los costos en base a esta alternativa b), haciendo la salvedad de que los mismos se incrementan en un 11 % aproximadamente si se toma la opción a).

Si bien en la práctica se presentan diversas condiciones de suelo y estado previo de las chacras que determinan diferentes necesidades de preparación de tierra, se tomó una sola secuencia de labores como forma de poder comparar los tratamientos.

En el Cuadro 2 se detalla el costo de labores y fertilizantes para el verdeo puro y el asociado.

Cuadro 2 - Gastos directos de labores y fertilizantes (U\$S/há).

| LABORES                 | PURO    |     | ASOCIADO     |              |
|-------------------------|---------|-----|--------------|--------------|
|                         | U\$S/há | No. | U\$S/há      | No.          |
| Arada                   | 13.10   | 1   | 13.10        | 1            |
| Excéntrica              | 5.70    | 1   | 5.70         | 1            |
| Disquera                | 4.84    | 1   | 4.84         | 1            |
| Rastreada               | 2.85    | 2   | 5.70         | 2            |
| Siembra                 | 6.84    | 1   | 6.84         | 1            |
| Fertilización           | 2.85    | 3   | 8.55         | 1            |
| <b>SUBTOTAL LABORES</b> |         |     | <b>44.73</b> | <b>39.03</b> |

| FERTILIZANTE                 | U\$S/kg | kg/há | U\$S/há      | kg/há | U\$S/há      |
|------------------------------|---------|-------|--------------|-------|--------------|
| (20-40-0)                    | 0.318   | 150   | 47.70        | 150   | 47.70        |
| Urea                         | 0.325   | 130   | 42.25        |       |              |
| <b>SUBTOTAL FERTILIZANTE</b> |         |       | <b>89.95</b> |       | <b>47.70</b> |

|                              |               |              |
|------------------------------|---------------|--------------|
| <b>SUBTOTAL LAB. + FERT.</b> | <b>134.68</b> | <b>86.73</b> |
|------------------------------|---------------|--------------|

La fertilización básica es la misma en el verdeo puro y el asociado. La diferencia de costos radica en el valor de la urea y en la aplicación realizada en el verdeo puro.

Aquí aparece la primer diferencia importante en los costos por hectárea que es de U\$S 47.95. En estos ítems el verdeo puro es un 55.3 % más caro que el asociado.

Los volúmenes y valores de las semillas utilizadas se presentan en el Cuadro 3. Se incluye también la semilla de la pradera asociada.

Cuadro 3 - Costos de las semillas.

| SEMILLAS                  | U\$S/kg | PURO  |         | ASOCIADO |             |
|---------------------------|---------|-------|---------|----------|-------------|
|                           |         | kg/há | U\$S/há | kg/há    | U\$S/há     |
| Avena 1095a               | 0.40    | 120   | 48.0    | 75       | 30.0        |
| Avena RLE 115             | 0.40    | 120   | 48.0    | 75       | 30.0        |
| Avena Negra               | 0.60    | 90    | 54.0    | 56       | 33.6        |
| Cebada Clipper            | 0.18    | 120   | 21.6    | 108      | 19.4        |
| Cebada Ancap II           | 0.18    | 100   | 18.0    | 90       | 16.2        |
| Trigo Calandria           | 0.35    | 120   | 42.0    | 108      | 37.8        |
| Trigo Federal             | 0.35    | 100   | 35.0    | 90       | 31.5        |
| Raigrás Matador           | 0.88    | 20    | 17.6    | 10       | 8.8         |
| Raigrás E 284             | 0.65    | 20    | 13.0    | 10       | 6.5         |
| Trébol Rojo               | 2.20    |       |         | 6        | 13.2        |
| Lotus                     | 2.10    |       |         | 8        | 16.8        |
| Festuca                   | 2.20    |       |         | 9        | 19.8        |
| <b>TOTAL SEMILLA FINA</b> |         |       |         |          | <b>49.8</b> |

Con los datos que surgen del cuadro precedente y los costos presentados en el Cuadro 2, se calculan los dólares necesarios por hectárea para la implantación de los diferentes cultivos puros y asociados (Cuadro 4).

Cuadro 4 - Costo por há de los cultivos puros y asociados.

| CULTIVOS        | PURO    |         | ASOCIADO |         |
|-----------------|---------|---------|----------|---------|
|                 | U\$S/há | U\$S/há | U\$S/há  | U\$S/há |
| Avena 1095a     | 182.7   | 166.5   |          |         |
| Avena RLE 115   | 182.7   | 166.5   |          |         |
| Avena Negra     | 188.7   | 170.1   |          |         |
| Cebada Clipper  | 156.3   | 156.0   |          |         |
| Cebada Ancap II | 152.7   | 152.7   |          |         |
| Trigo Calandria | 176.7   | 174.3   |          |         |
| Trigo Federal   | 169.7   | 168.0   |          |         |
| Raigrás Matador | 152.3   | 145.3   |          |         |
| Raigrás E 284   | 147.7   | 143.0   |          |         |
| Mezcla pura     |         |         | 136.5    |         |
| Promedio        | 167.7   | 160.3   |          |         |
| Máximo          | 188.7   | 174.3   |          |         |
| Mínimo          | 147.7   | 136.5   |          |         |

Del análisis de los costos por hectárea surge que los valores máximos de implantación para el verdeo puro son los de las avenas, con la avena Negra como la de más alto costo. Por otro lado los raigrases son los de menor costo, con E 284 como el más bajo.

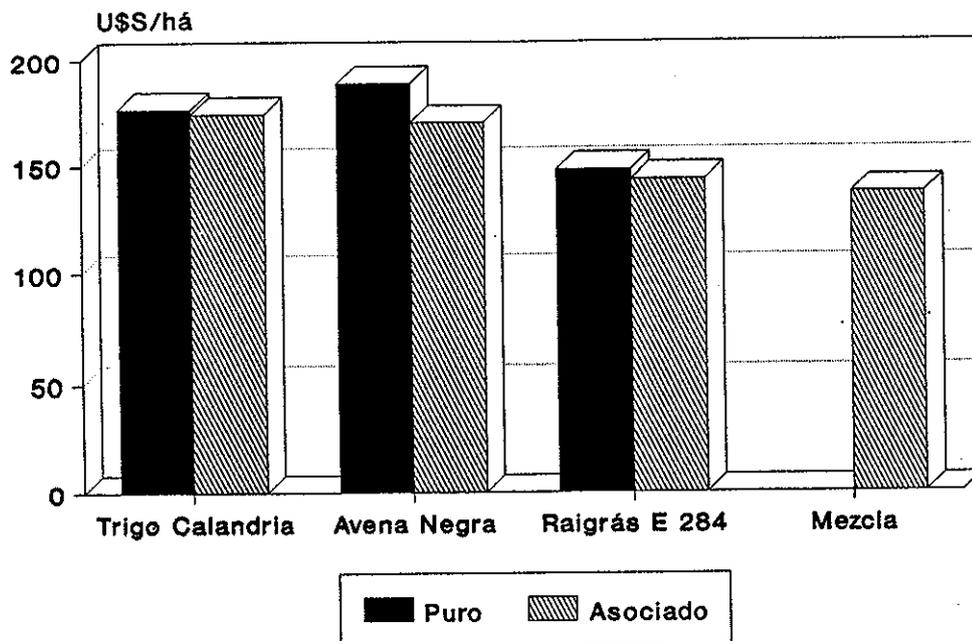


Figura 1 - Costo de verdeos puros y asociados.

Los verdeos asociados a pasturas permanentes son en promedio más baratos en un 4.6 % que los verdeos puros.

Los valores máximos y mínimos, para las siembras asociadas, se encuentran en la asociada al trigo Calandria y la asociada al raigrás respectivamente.

Estas cifras tienen un valor relativo, ya que para conocer si realmente satisfacen las necesidades que justifican realizarlos, es necesario conocer el costo unitario de su producción que se presenta más adelante.

Cuando se planea la realización de verdeos, el objetivo fundamental es cubrir un déficit forrajero muy específico, por lo que el análisis del costo de producción se debe estudiar, no sólo en la producción total del ciclo, sino que hay que otorgar especial importancia a la producción, en este caso, invernal.

En el Cuadro 5 se muestran las producciones totales e invernales de los diferentes VERDEOS PUROS, presentándose, en las últimas dos columnas, el costo por kilo de materia seca producido en las dos situaciones.

Cuadro 5 - Costo por kg de materia seca total e invernial para los VERDEOS PUROS.

| CULTIVOS        | MS Tot<br>kg/há | MS Inv<br>kg/há | U\$S/kg<br>MS Tot | U\$S/kg<br>MS Inv |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Avena 1095a     | 2697            | 1162            | 0.068             | 0.157             |
| Avena RLE 115   | 2896            | 1023            | 0.063             | 0.179             |
| Avena Negra     | 2764            | 1921            | 0.068             | 0.098             |
| Cebada Clipper  | 2467            | 1752            | 0.063             | 0.089             |
| Cebada Ancap II | 2964            | 1236            | 0.052             | 0.124             |
| Trigo Calandria | 2092            | 851             | 0.084             | 0.208             |
| Trigo Federal   | 2344            | 792             | 0.072             | 0.214             |
| Raigrás Matador | 4889            | 680             | 0.031             | 0.224             |
| Raigrás E 284   | 4310            | 510             | 0.034             | 0.290             |
| Promedio        | 3047            | 1103            | 0.060             | 0.176             |
| Máximo          | 4889            | 1921            | 0.084             | 0.290             |
| Mínimo          | 2092            | 510             | 0.031             | 0.089             |

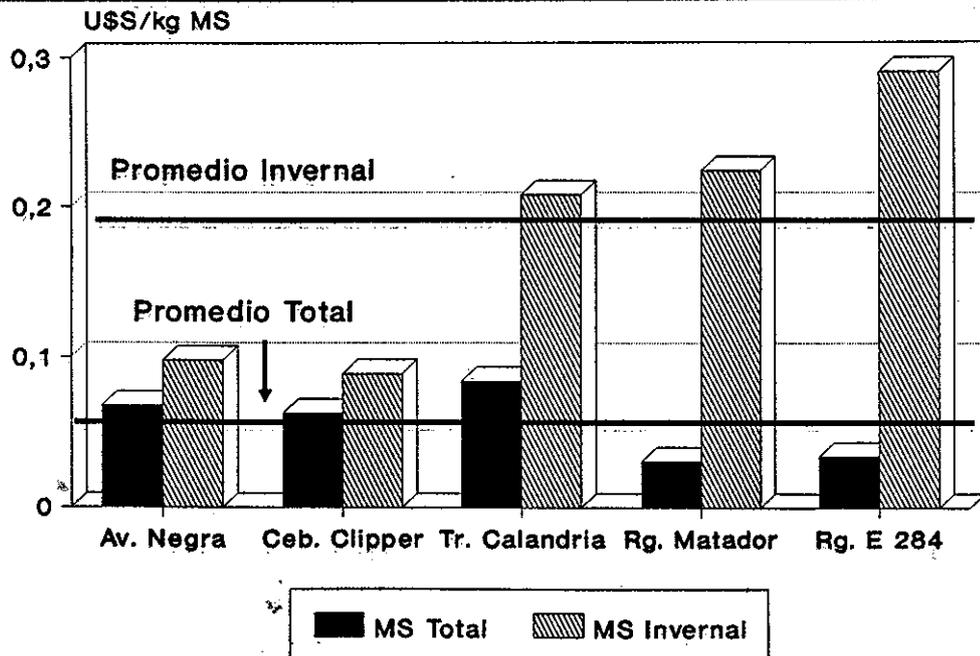


Figura 2 - VERDEOS PUROS. Costo de la materia seca total e invernial en U\$S/kg.

Allí se destaca como el de menor costo la cebada Clipper seguida de cerca por la avena Negra. Sin embargo, cuando se analiza el cuadro por su producción total, los raigrases se destacan como sensiblemente más baratos, siendo el menor la variedad Matador. Sin embargo los raigrases son los de mayor costo cuando de producción invernal se trata.

La razón para estos comportamientos se encuentra en la combinación del volumen de producción con el costo de implantación, donde las mayores diferencias se encuentran en los valores de la semilla.

En el Cuadro 6 se presentan los mismos indicadores que en el Cuadro 5 pero para los VERDEOS ASOCIADOS.

La avena Negra es la de menor costo por kilo de materia seca, seguida por la cebada Clipper. El mayor costo es para el raigrás Matador.

La situación se revierte cuando se calcula sobre la producción anual: el de costo más alto es el trigo Calandria y el de menor el raigrás E 284.

Cuadro 6 - Costo por kg de materia seca total e invernal para los VERDEOS ASOCIADOS.

| CULTIVOS        | MS Tot<br>kg/há | MS Inv<br>kg/há | U\$S/kg<br>MS Tot | U\$S/kg<br>MS Inv |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Avena 1095a     | 7225            | 1248            | 0.023             | 0.133             |
| Avena RLE 115   | 8034            | 1504            | 0.021             | 0.111             |
| Avena Negra     | 7791            | 1936            | 0.022             | 0.088             |
| Cebada Clipper  | 7625            | 1668            | 0.021             | 0.094             |
| Cebada Ancap II | 7431            | 1074            | 0.021             | 0.142             |
| Trigo Calandria | 7112            | 1170            | 0.025             | 0.149             |
| Trigo Federal   | 7568            | 1198            | 0.022             | 0.140             |
| Raigrás Matador | 7083            | 782             | 0.021             | 0.186             |
| Raigrás E 284   | 7138            | 1022            | 0.020             | 0.140             |
| Mezcla          | 7451            | 675             | 0.018             | 0.202             |
| Promedio        | 7445            | 1289            | 0.022             | 0.131             |
| Máximo          | 8034            | 1936            | 0.025             | 0.202             |
| Mínimo          | 7083            | 675             | 0.018             | 0.088             |

La mezcla de pradera sin el cultivo de verdeo es la de mayor costo de producción invernal y la de menor costo de producción total.

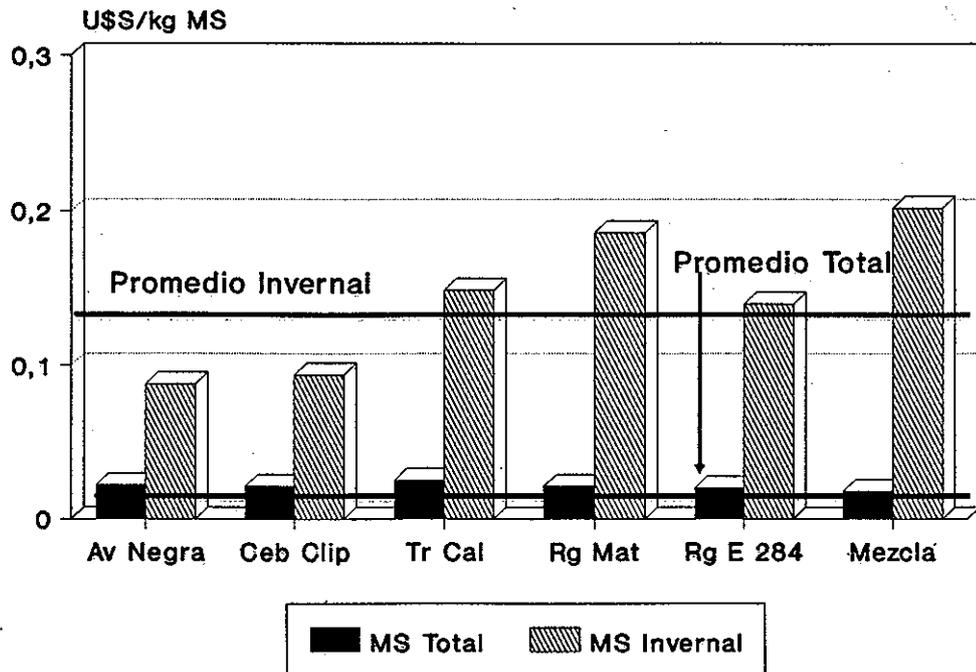


Figura 3 - VERDEOS ASOCIADOS. Costo de la materia seca total e invernical en U\$S/kg.

Como conclusión lo primero a destacar es que el mínimo costo de producción invernical de materia seca es similar para ambos tipos de verdeos, aunque no implica las mismas especies.

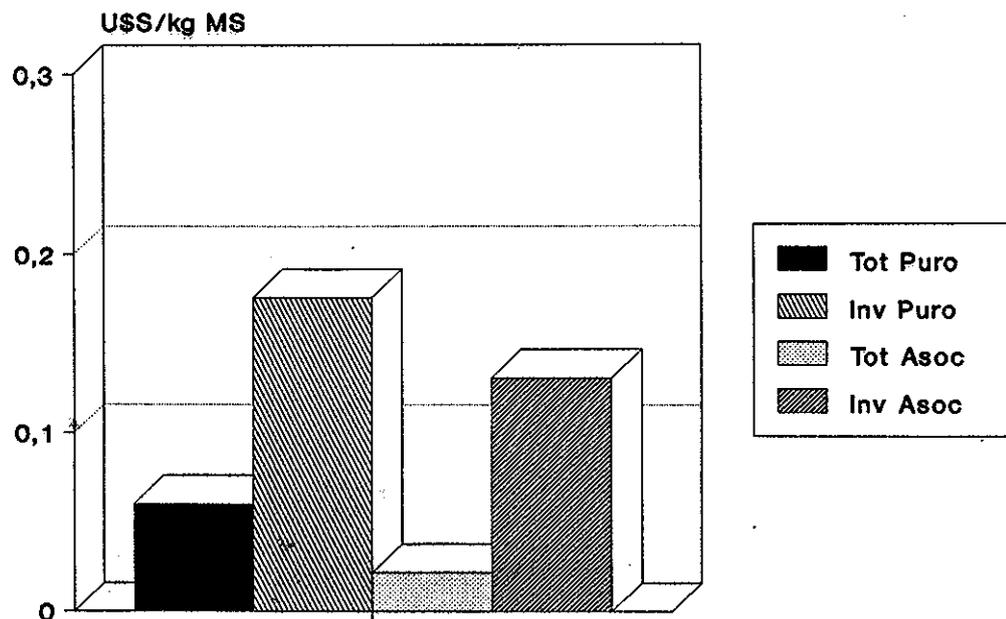


Figura 4 - Costo promedio de la materia seca total e invernical para verdeos puros y asociados en U\$S/kg.

De cualquier manera los menores costos de producción de materia seca, ya sea invernal o total, se dan con los verdeos asociados y no con los puros. Es decir que para las circunstancias en que se realizó el ensayo, económicamente aparece como más rentable y otorga mayor seguridad el verdeo asociado.

Un último aspecto a considerar, en relación al costo por kilo de materia seca, es el tiempo de duración de cada cultivo. Así el verdeo puro tiene como plazo máximo un ciclo productivo, mientras que el asociado se puede considerar que duraría por lo menos tres.

Por consiguiente, teniendo esto en cuenta, al comparar los costos de producción de ambas situaciones referidos a un año solamente, se está castigando al verdeo asociado.

Con esta consideración, la conclusión planteada más arriba, cobra mucho más importancia desde el punto de vista económico y habrá que tenerlo muy en cuenta cuando se presupueste la producción del forraje de un establecimiento comercial.

---

|                     |                  |                |             |                  |
|---------------------|------------------|----------------|-------------|------------------|
| INIA La Estanzuela  | C. Correo 39173  | Colonia        | (0522) 2005 | Fax: (0522) 4061 |
| INIA Las Brujas     | C. Correo 33085  | Las Piedras    | (0324) 7241 | Fax: (0324) 7242 |
| INIA Tacuarembó     | C. Correo 78086  | Tacuarembó     | (0632) 2407 | Fax: (0632) 3969 |
| INIA Treinta y Tres | C. Correo 42     | Treinta y Tres | (0452) 2305 | Fax: (0452) 5701 |
| INIA Salto Grande   | C. Correo 68033  | Salto          | (0732) 5156 | Fax: (0732) 5156 |
| Of. en Montevideo   | Andes 1365 P. 12 | Montevideo     | (02) 920550 | Fax: (02) 923633 |