

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

“Trabajo Final Presentado para Optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo”

**PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA OFERTA
FORRAJERA DE CEREALES FORRAJEROS DE INVIERNO
INTERSEMBRADOS EN UN CULTIVO DE ALFALFA**

Alumno: Segundo MAGNERES
DNI: 26.844.446

Director: Ing. Agr. Dr. Alfredo Ohanian
Co-director: Lic. Ms Sc Telmo Pereyra

Río Cuarto – Córdoba
Noviembre 2005

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título Del Trabajo Final: PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA
OFERTA FORRAJERA DE CEREALES FORRAJEROS DE INVIERNO
INTERSEMBRADOS EN UN CULTIVO DE ALFALFA**

Autor: Magneres, Segundo.

**Director: Ing. Agr. Dr. Alfredo Ohanian.
Co - Director: Lic. Ms Sc Telmo Pereyra.**

**Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión
Evaluadora:**

Ing. Agr. Héctor Pagliaricci _____

Ing. Agr. José Omar Plevich _____

Fecha de Presentación: ____/_____/_____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/_____/_____.

Secretario Académico

INDICE

I. RESUMEN.....	I
II. SUMMARY.....	II
III. INTRODUCCION.....	2
IV. MATERIALES Y METODOS.....	5
4.1. MATERIALES.....	5
4.1.1. CARACTERIZACION DEL ESTABLECIMIENTO.....	5
4.1.1.1. Ubicación.....	5
4.1.1.2. Clima.....	5
4.1.1.3. Fisiografía.....	6
4.1.1.4. Suelos.....	6
4.1.1.5. Balance Hidrológico.....	7
4.1.2. Especies Utilizadas.....	8
4.1.2.1. Cereales forrajeros de invierno.....	8
4.1.2.2. Cultivo de alfalfa.....	9
4.1.3. Superficie del ensayo.....	9
4.2. METODOS.....	9
4.2.1. Recolección y procesamiento de muestras.....	9
4.2.2. Periodo de Estudio.....	10
4.2.3. Tratamientos.....	10
4.2.4. Diseño Experimental.....	10
4.2.5. Análisis Estadístico.....	11
V. RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	13
5.1. PRIMERA FECHA DE SIEMBRA.....	13
5.1.1. Producción de Forraje.....	13
5.1.1.1. Primer Corte.....	13
5.1.1.2. Segundo Corte.....	16
5.1.1.3. Tercer Corte.....	19
5.1.1.4. Producción Total.....	22
5.1.2. Distribución de Forraje.....	25
5.2. SEGUNDA FECHA DE SIEMBRA.....	27
5.2.1. Producción de Forraje.....	27
5.2.1.1. Primer Corte.....	27

5.2.1.2. Segundo Corte.....	31
5.2.1.3. Producción Total.....	34
5.2.2. Distribución de forraje.....	36
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. PERSPECTIVAS.....	41
VIII.BIBLIOGRAFIA.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Registro pluviométrico comparativo entre la precipitación media de siete años (1994-2000) con respecto a la precipitación media del año 2002 y la diferencia entre ambas. Estación Meteorológica “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (5)

Figura 2: Representación gráfica del balance hidrológico decádico correspondiente al año 2002. Estación meteorológica “La Aguada”, Córdoba, Argentina. (8)

Figura 3: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I **b.** Tratamiento NI. Primera fecha – Primer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (14)

Figura 4: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI. Primera fecha – Primer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (15)

Figura 5: Tasa de crecimiento del cultivo (TCC) expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Primera fecha – primer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (16)

Figura 6: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I **b.** Tratamiento NI. Primera fecha – Segundo corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (17)

Figura 7: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI. Primera fecha – Segundo corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (18)

Figura 8: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Primera fecha – Segundo corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (19)

Figura 9: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I, y **b.** Tratamiento NI. Primera fecha – Tercer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (20)

Figura 10: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI. Primera fecha – Tercer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (21)

Figura 11: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Primera fecha – Tercer corte. “La Aguada” Córdoba, Argentina. (22)

Figura 12: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I, y **b.** Tratamiento NI. Primera fecha – TOTAL. “La Aguada”. Córdoba, Argentina. (24)

Figura 13: Producción en Kg MS/ha para cada corte y la tasa de crecimiento respectiva, expresada en Kg MS/ha/día para **a.** Tratamiento NI y **b.** Tratamiento I. Primera Fecha – Total. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (25)

Figura 14: Comparación entre tratamientos en porcentaje del total para cada tratamiento y para cada corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (26)

Figura 15: Producción en kg MS/ha para cada corte. Comparando entre tratamiento I y el tratamiento NI. Primera Fecha – Total. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (27)

Figura 16: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I, y **b.** Tratamiento NI. Segunda fecha – Primer corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (29)

Figura 17: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI .Segunda fecha – Primer corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (30)

Figura 18: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Segunda fecha – primer corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (30)

Figura 19: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I, y **b.** Tratamiento NI. Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (32)

Figura 20: Diferencia de producción (Kg MS/ha.) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI .Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (33)

Figura 21: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (33)

Figura 22: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I, y **b.** Tratamiento NI. Segunda fecha – TOTAL. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (35)

Figura 23: Producción en Kg MS/ha para cada corte y la tasa de crecimiento respectiva, expresada en Kg MS/ha/día para **a.** Tratamiento NI, y **b.** Tratamiento I. Segunda Fecha – Total. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (35)

Figura 24: Comparación entre tratamientos en porcentaje del total para cada tratamiento y para cada corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (37)

Figura 25: Producción en Kg MS/ha para cada corte, expresada en Kg MS/ha/día. Comparando entre Tratamiento I (intersebrado) y el tratamiento NI (No intersebrado). Segunda Fecha – Total. “La Aguada” .Córdoba, Argentina. (37)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de calidad de semillas de las especies utilizadas en la experiencia. (9)

Tabla 2: Fechas de siembra y cortes realizados en el ciclo del cultivo. (10)

Tabla 3: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primer fecha – Primer corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (13)

Tabla 4: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primer fecha – Segundo corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina.(17)

Tabla 5: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primer fecha – Tercer corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (19)

Tabla 6: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primer fecha – TOTAL. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (23)

Tabla 7: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Segunda fecha – Primer corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (28)

Tabla 8: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (31)

Tabla 9: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Segunda fecha – TOTAL. “La Aguada”.Córdoba, Argentina. (34)

I. RESUMEN

La incorporación de nuevas tecnologías puede incrementar la producción de los establecimientos agropecuarios, la técnica de intersembra permite la introducción de especies forrajeras sobre pasturas ya existentes, lo que hace posible liberar superficie que se destina a la ganadería para la agricultura, dado el mejor margen económico que esta actividad esta brindando actualmente. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción y distribución de forraje de cereales forrajeros de invierno intersembrados en alfalfa con relación a un cultivo puro en dos fechas de siembra. La intersembra se realizo sobre un cultivo de alfalfa de dos años de antigüedad, el período de estudio se extendió desde mediados de Marzo del 2002, hasta fines de octubre. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos estuvieron constituidos por cereales forrajeros intersembrados (I), y cereales forrajeros puros (NI). La disponibilidad de forraje se determinó mediante corte a través de muestreos de 0.25 m², las muestras se llevaron a laboratorio donde se procedió a la separación manual de los diferentes componentes, posteriormente se llevaron a estufa de ventilación forzada hasta peso constante. Los resultados se expresaron en Kg MS/ha. La producción de biomasa total fue significativamente ($p \leq 0.05$) menor en el tratamiento (I) para las dos fechas de siembra. Si bien los resultados de esta experiencia demuestran que, bajo las condiciones ambientales en la cual fue realizada, se reduce la producción de los cereales forrajeros de invierno intersembrados, la distribución de la misma es más homogénea en el tiempo y por otro lado nos permite liberar superficie destinada a la agricultura.

Palabras clave: intersembra- cereales forrajeros invernales- producción- distribución.- materia seca.

II. SUMMARY

The incorporation of new technologies can increase the production of the farming establishments. The technique of inter-sowing allows the introduction of forage species on existing pastures. Thus, permitting surfaces assigned to cattle for the agriculture to be released, due to the best profit margin that this activity is offering. The purpose of this analysis was to evaluate the production and distribution of forage of winter forages cereals inter-sowed in alfalfa in relation to a pure grow on two sowing dates.

The inter-sowing was carried out on a two years old alfalfa's grow, the period for this study extended from March 2002 until the end of October. The experimental design was on random plots with three repetitions. The treatments were made up by inter-sowed forages cereals (I) , and pure forages cereals (NI) . The availability of forage was determined through cuts of samples of 0.25 m², the samples were taken to a lab where manual separation of different components was done. As the process advanced they were taken to a forced ventilation oven until they reached a constant weight. Results were expressed in kg MS/ ha. The production of total biomass was significantly less ($p \leq 0.05$)

Key word: inter-sowing – winter forages grains – production- distribution- dry matter.

III. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la actividad agrícola representa mayores ingresos económicos que la actividad ganadera, se observa una marcada tendencia de los productores de la zona centro sur de la provincia de Córdoba, a remplazar la actual actividad agrícola – ganadera, disminuyendo la superficie destinada a la ganadería y aumentando la superficie agrícola o bien eliminando la actividad ganadera.

Sin embargo una importante cantidad de establecimientos agropecuarios de la zona realizan actividades agrícola – ganadera y la tecnología con la que cuentan en la mayoría de los casos no logra cubrir los déficit invernales forrajeros, causado por la disminución de producción de las pasturas de alfalfa, sumado además que en los sistemas ganaderos de altos requerimientos, el invierno constituye una etapa crítica debido a los fríos intensos y la sequía, que condicionan la provisión de forraje (Pagliaricci *et al.* 1998), para disminuir este déficit invernal se requieren especies alternativas con mayor producción de forraje en este período. (Coraglio *et al.* 1998)

Amigone *et al.* (2001, b), sostienen que aun con alfalfas sin latencia invernal, los sistemas de producción siguen manteniendo una alta dependencia de los recursos temporales.

Una de las alternativas utilizadas en la zona para disminuir este efecto, es el uso de cereales forrajeros de invierno, los cuales se siembran en lotes que podrían ser aprovechados para la realización de algún cultivo agrícola.

Los cereales forrajeros de invierno son de uso generalizado en los sistemas de invernada y tambo de la región pampeana semiárida (Ruiz *et al.* 2000).

El aumento de la receptividad invernal que puede lograrse con la utilización de cereales forrajeros permite llegar a la primavera con una mayor dotación de animales (Amigone y Kloster, 1998). El empleo de cereales forrajeros de invierno posibilitan la continuidad del proceso productivo de los sistemas de inverne. (Gonella, 1997).

De los antecedentes expuestos se puede observar la importancia que tienen los cereales forrajeros de invierno dentro de la cadena forrajera, por lo cual se tendrían que buscar técnicas que incorporen a los mismos para poder afrontar el déficit y al mismo tiempo que no compita tanto con la actividad agrícola.

El déficit invernal de forraje puede ser atenuado o resuelto mediante diferentes alternativas. Entre ellas podemos destacar, la utilización de cultivares de alfalfa sin latencia y la práctica de confección de reservas (Amigone y Kloster, 1998).

Otra técnica que se puede citar, es la mezcla de alfalfa con gramíneas de ciclo otoño - invierno – primaveral (Pagliaricci *et al.* 1997, a). Sin embargo el problema, es el de encontrar una gramínea, que sea productiva durante el invierno pero que no sea competitiva en otros momentos del año (Langer, 1974). Otra de las técnicas que permitiría incrementar la productividad de los pastizales y pasturas, es la siembra directa (Tommasone. 1998). Además de conservar el suelo y el agua, permite anticipar en varios días la implantación de este recurso forrajero (Amigone *et al.* 2001, a).

La siembra directa nos permitiría realizar una técnica conocida como intersiembra, la cual Potinger, (1992) la define como una siembra directa sobre una pastura ya implantada, para que esta técnica se pueda llevar a cabo exitosamente hay que hacer un control previo de malezas y aplicar un fertilizante nitrogenado (Amigone *et al.* 2001, b).

Una de las finalidades de intersembrar puede ser la de mejorar la producción, la fertilidad y/o la calidad de forraje (Guaita *et al.* 2000, Ciano *et al.* 1998).

Los cereales forrajeros de invierno son un importante recurso a tener en cuenta con la intersiembra ya que los mismos vegetan durante el invierno, cuando las alfalfas (grupos 5-6-7) están en reposo.

La combinación de leguminosas con cereales ofrece una mezcla particular para el desarrollo de los sistemas de producción en energía y para una agricultura sustentable. (Internacional Atomic Energy Authority, 1980).

Con éste trabajo se persigue recopilar información que permita resolver en parte este problema, producido por la disminución de la oferta forrajera de las pasturas de alfalfa en el invierno y la mejor rentabilidad de la agricultura. En estos casos, la intersiembra de los cereales forrajeros de invierno sobre alfalfa sería una herramienta que permitiría disminuir dicha competencia ya que al cereal forrajero de invierno no se le asignaría una superficie determinada y los lotes con pasturas intersembradas ofrecerían una mejor distribución y producción de materia seca a lo largo del año.

Dado los antecedentes citados anteriormente se puede plantear la hipótesis siguiente: la producción y distribución de forraje de cereales forrajeros invernales intersembrados en alfalfa, no se ve afectada si la comparamos con un cultivo puro.

Por lo tanto podemos decir que el objetivo general de este trabajo es evaluar la producción y distribución de forraje de cereales forrajeros de invierno intersembrados en alfalfa con relación a un cultivo puro.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. MATERIALES:

4.1.1. Caracterización del establecimiento.

4.1.1.1. Ubicación donde se realizó la experiencia.

El presente estudio se realizó, en el Campo Experimental “Pozo del Carril” de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina, situado a 32° 58' LS, 64° 40' LO y 550 msnm., a una distancia de 50 km. al oeste de la ciudad de Río Cuarto.

4.1.1.2. Clima

El clima es subhúmedo con estación seca invernal. Los vientos predominantes son de la dirección Norte – Sur.

El régimen de precipitaciones es tipo monzónico, concentrándose el 80 % de ellas entre los meses de Octubre y Abril. El promedio anual de precipitaciones es de 755 mm.

La figura 1, muestra la distribución de precipitaciones medias mensuales histórica (1994 – 2000) junto a la registrada en el período de estudio (2002) y la diferencia entre ambas.

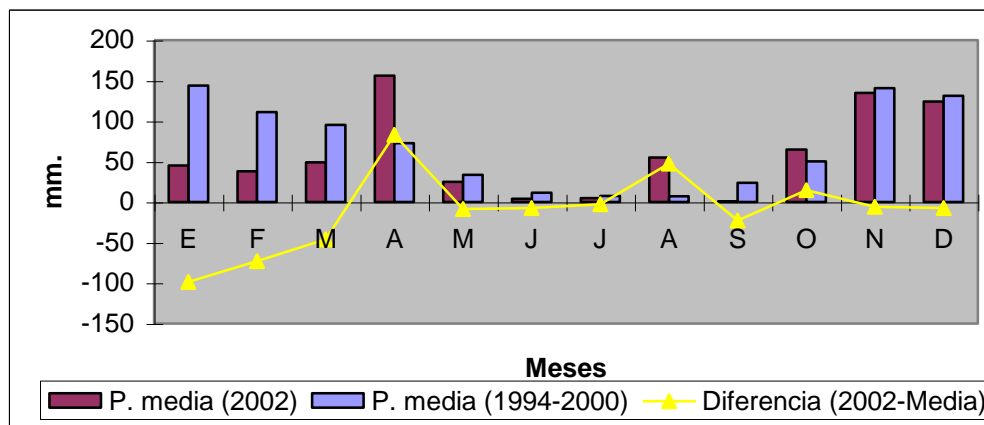


Figura 1: Registro pluviométrico comparativo entre la precipitación media de siete años (1994-2000) con respecto a la precipitación media del año 2002 y la diferencia entre ambas. Estación Meteorológica “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

La temperatura media del mes mas frío (Julio) es de 8.8 ° C y la del mes mas caluroso (Enero) 23.3 ° C. El periodo libre de heladas es superior a los seis meses. En el año en estudio, 2002, la fecha de primer helada fue el 9 de junio y la fecha de la última helada se registro el 1^{ro} de septiembre.

El concepto meteorológico de “helada” considera como tal a todo descenso de la temperatura del aire inferior a 0 °C, (Seiler *et al.*, 2000).

En el año en estudio se registraron un total de 17 heladas, el mes donde se registró el mayor número, fue en junio, 9 heladas, seguida por el mes de julio con 5, agosto con 2 y finalmente el septiembre con una.

4.1.1.3. Fisiografía

El predio se encuentra ubicado en la provincia geomorfológica llanura chacopampeana y dentro de ella pertenece a la asociación geomorfológica faja eólica ondulada periserrana (Cantú y Degeovanni, 1984). En la mayor parte del área afloran sedimentos de origen eólico.

Hidrológicamente estos suelos pertenecen a la cuenca del arroyo El Cipión, el cual, a su vez pertenece al sistema del Arroyo Santa Catalina.

4.1.1.4. Suelos

Son suelos profundos bien drenados a algo excesivamente drenados y poseen débil agregación del horizonte superficial, determinando esto una mayor susceptibilidad al planchado. Estos suelos pertenecen a la clase (III), los cuales requieren prácticas de manejo y conservación más complejas, siendo los mismos adecuados para cultivos, pasturas y otros usos.

Fueron clasificados taxonómicamente como Hapludoles típicos, limosos gruesos, ilíticos, térmicos y Hapludoles énticos, de textura franca arenosa a franca, con un porcentaje promedio de materia orgánica del 1.9 % en las lomas y 2.4 % en los bajos. La máxima resistencia mecánica se encuentra entre los 15 y 27 cm con valores que oscilan en 30-40 kg/cm².

Becker (2001), describió el perfil típico de éste suelo con los siguientes horizontes y características:

Ap: (0 – 8 cm). Color pardo oscuro en húmedo y pardo a pardo oscuro en seco. Franco arenoso; estructura en bloques angulares gruesos moderados con laminación, duro en seco, firme en húmedo. Límite inferior abrupto y suave.

A2: (8 – 14 cm). Color pardo a pardo oscuro en húmedo y pardo en seco. Franco arenoso; estructura en bloques angulares gruesos, moderados que rompen a bloques menores. Duro en seco, firme en húmedo; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; seco; límite inferior abrupto y suave.

Bw1: (14 – 29 cm). Color pardo grisáceo oscuro en húmedo y pardo en seco; franco arenoso; estructura en bloques angulares y prismas simples gruesos y medios, moderados; ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo, abundantes lamélas discontinuas y onduladas arcillo húmicas de 2 a 3 mm de espesor, horizontales y subhorizontales que en ciertos puntos se entrecruzan; seco; límite inferior abrupto y suave.

Bw2: (29 – 41 cm). Color pardo a pardo oscuro en húmedo y pardo amarillento en seco. Franco arenoso; estructura en prismas irregulares gruesos, moderados que rompen a prismas y bloques menores; blando en seco, friable en húmedo; escasos barnices arcillo húmicos, finos sobre las caras de los agregados; fresco; límite inferior claro y suave.

Bc: (41 – 65 cm). Color pardo a pardo oscuro en húmedo y pardo amarillento en seco; franco arenoso; estructura en prismas simples y bloques subangulares, finos, moderados a débiles que rompen a bloques menores débiles; blando en seco, muy friable en húmedo; fresco; límite inferior abrupto y suave.

C: (65 – 85 cm). Color pardo en húmedo y pardo claro en seco. Franco arenoso; estructura en bloques angulares irregulares muy finos y muy débiles; blando en seco; muy friable en húmedo; fresco; límite inferior abrupto suave.

Ck: (85 cm). Color pardo amarillento en húmedo y pardo claro en seco; franco arenoso; estructura masiva; blando en seco, friable en húmedo; alto contenido de carbonatos libres.

En el lote del ensayo, según el análisis de suelo realizado previo a la experiencia, se obtuvieron los siguientes valores, 1.71 % de MO, 7.6 ppm de fósforo, 32.68 ppm de N-NO₃ y un pH de 6.3.

4.1.1.5. Balance hidrológico

El término se refiere al balance existente entre la cantidad de agua recibida por medio de la precipitación y la pérdida de agua debido a la evapotranspiración (Seiler *et al.*, 1999).

La figura 2 muestra valores decádicos (10 días) de dicho balance, correspondiente al año 2002.

Para el presente estudio se tomaron las décadas entre la 6 y 30 (que correspondería al periodo entre el mes de marzo y noviembre del 2002).

La deficiencia de humedad es la diferencia en milímetros existentes entre la evapotranspiración potencial (ETP) y la evapotranspiración real (ETR) (Seiler *et al.*, 1999).

En éste sentido, en la figura 2 se pueden observar un déficit hídrico previo al periodo en estudio (década 6 - marzo) hasta la década 9 (fin de abril – mayo) donde los valores de ETR se aproximan a los de ETP, no obstante en la década 26 (fin de septiembre-principios de octubre) se observa un nuevo déficit, no tan marcado, hasta la década 29 (fin de octubre).

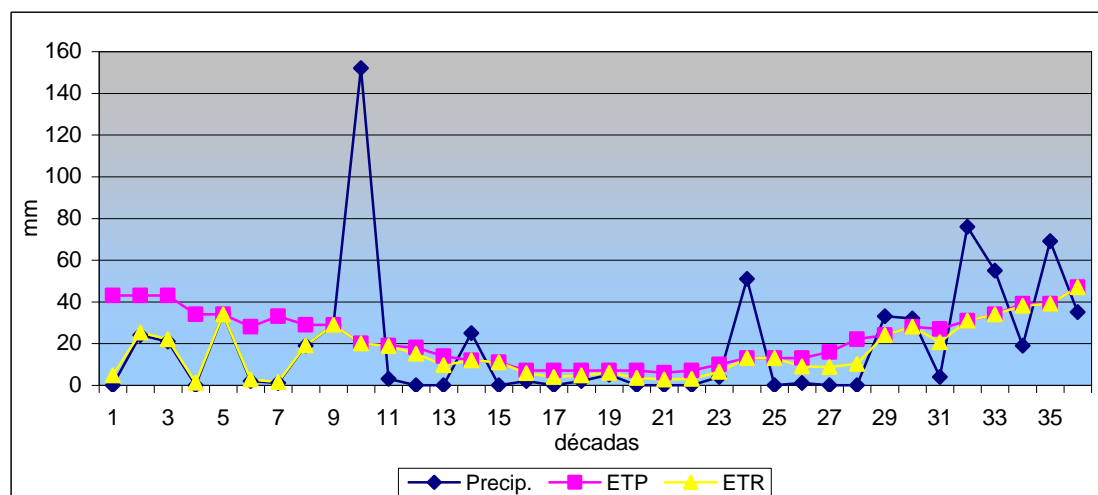


Figura 2: Balance hidrológico decádico correspondiente al año 2002. Estación meteorológica “La Aguada”, Córdoba, Argentina.

4.1.2. Especies utilizadas.

4.1.2.1. Cereales Forrajeros de invierno.

A los fines de evaluar la producción de estos recursos se utilizaron dos especies de cereales forrajeros de invierno, triticale (*X Triticosecale* Wittmack) cv Quiñe-UNRC y avena (*Avena byzantina* C. Koch) cv Millauquen-INTA, sus ciclos de producción son similares y ambas especies permiten garantizar la producción, dado la rusticidad que posee el triticale y la buena producción y calidad que posee la avena, bajo condiciones climáticas favorables. Como el objetivo del presente trabajo no era comparar entre sí las especies se utilizó la producción promedio de ambas.

En la tabla 1 se presentan los datos de calidad de las semillas, que fueron utilizados para obtener la densidad de siembra deseada. (200 pl/m²).

Tabla 1: Datos de calidad de semillas de las especies utilizadas en la experiencia.

Especie	Pureza (%)	Poder Germinativo (%)	Peso de mil semillas (gr.)
Avena	99.3	96	41
Triticale	96.33	100	51

4.1.2.2. Cultivo de alfalfa.

La intersiembra se realizo en una pastura de alfalfa (*Medicago sativa* L.) cv Trifecta de latencia intermedia - corta, implantada en Marzo de 2000.

4.1.3. Superficie del ensayo.

La superficie en que se llevo a cabo la experiencia fue de 3 hectáreas, dividida en 3 bloques en donde se establecieron los tratamientos.

4.2. MÉTODOS

4.2.1. Recolección y procesamiento de las muestras.

Se determinó el forraje disponible en Kg MS/ha mediante muestreos directos según la metodología descrita por Cangiano (1998). Se obtuvieron seis muestras por cada tratamiento para cada fecha de corte (tabla 2), siguiendo una transecta imaginaria y arrojando un marco de 0.25 m² al azar. Los cortes se efectuaron con tijeras de esquila a ras del suelo, recogiendo todo el material dentro del marco y colocado en bolsas de nylon, para luego ser trasladado a laboratorio.

En el laboratorio, las muestras obtenidas fueron separadas en material vivo de cereal forrajero de invierno, malezas y material muerto para ambos tratamientos.

Las fracciones se colocaron en bolsas de papel y se llevó a estufa de ventilación forzada a 100° C hasta obtener peso constante, los resultados se expresaron en Kg MS / ha.

Con posterioridad el pastoreo se realizo con novillos utilizando altas cargas para obtener un remanente homogéneo en todos los tratamientos.

La frecuencia de corte fue determinada por el estado fenológico del cereal forrajero de invierno: a) macollaje en estado vegetativo y b) aparición de hoja bandera en estado reproductivo. Luego de cada corte se determino el forraje remanente en Kg MS/ha, de idéntica forma que el forraje disponible.

La tasa de crecimiento del cultivo en Kg MS/ha/día (TCC), se determino como el cociente entre la diferencia del forraje disponible y el forraje remanente del corte anterior dividido el número de días entre ambos.

$$TCC = FD - FRA / n^{\circ} \text{ de días entre cortes.}$$

Obs. FD: Forraje disponible. FRA: Forraje remanente del corte anterior.

En la tabla 2 podemos observar las distintas fechas de los cortes.

Tabla 2: Fechas de siembra y cortes realizados durante el ciclo del cultivo.

Siembra	1° Corte	2° Corte	3° Corte
22/03/2002	26/06/2002	18/09/2002	29/10/2002
06/05/2002	22/08/2002	03/10/2002	

4.2.2. Período de estudio.

El período de estudio se extendió durante el ciclo de crecimiento de los cereales, desde la siembra hasta el último corte, el mismo abarco desde el 22 de marzo, hasta el 29 de octubre del 2002.

4.2.3. Tratamientos.

Los tratamientos fueron dos: cereales forrajeros de invierno intersembrados en una pastura de alfalfa (I) y cereales forrajeros de invierno puros (NI)

4.2.4. Diseño experimental.

El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones (BI, BII y BIII).

4.2.5. Análisis estadístico.

Se diseñó una base de datos utilizando hojas de cálculos de Microsoft Excel, en las cuales se registraron los valores de Kg MS/ha de todos los componentes obtenidos en cada corte para cada tratamiento.

El análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico SAS (1994).

Los resultados fueron sometidos al análisis de la varianza y los promedios se compararon por la prueba de Duncan (Pimentel Gómez, 1978).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. PRIMER FECHA DE SIEMBRA

5.1.1. Producción de forraje

5.1.1.1. Primer Corte

El primer corte de la primera fecha de siembra se realizó el día 26 de junio de 2002, 96 días después de la siembra, período en el cual se registró un total de 212,99 mm. Previo al corte, la mayor cantidad de precipitaciones se registraron en el mes de abril. Figura 1.

Con respecto a las “heladas”, en dicho período se registró un total de 9, en el mes de junio.

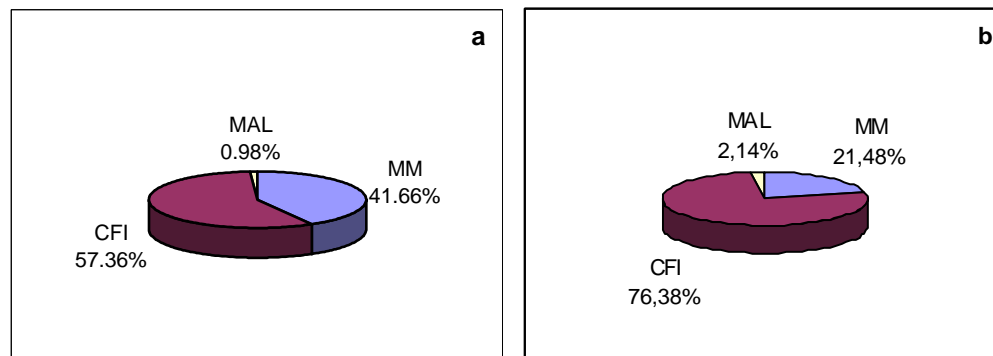
Como se puede apreciar en la tabla 3 se presentaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para todos los componentes a favor del tratamiento NI, siendo en el cereal forrajero de invierno muy marcada esa diferencia y que luego se vio reflejada en la producción de biomasa total.

Tabla 3: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primer fecha – Primer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

	I: Intersembrado	NI: No Intersembrado
Cereal forrajero de invierno	354,18 ± 90,11 b	1276,61 ± 266.54 a
Material muerto	257,21 ± 74 b	358,94 ± 185 a
Maleza	6,033 ± 5,04 b	35,76 ± 49,88 a
Biomasa Total	617,46 ± 129,05 b	1671,32 ± 288 a

Obs. Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente. ($p \leq 0.05$)

El principal componente para los dos tratamientos fue el cereal forrajero de invierno, seguido por material muerto y maleza, como se puede observar en la figura 4 y como se comento anteriormente en la tabla 3.



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

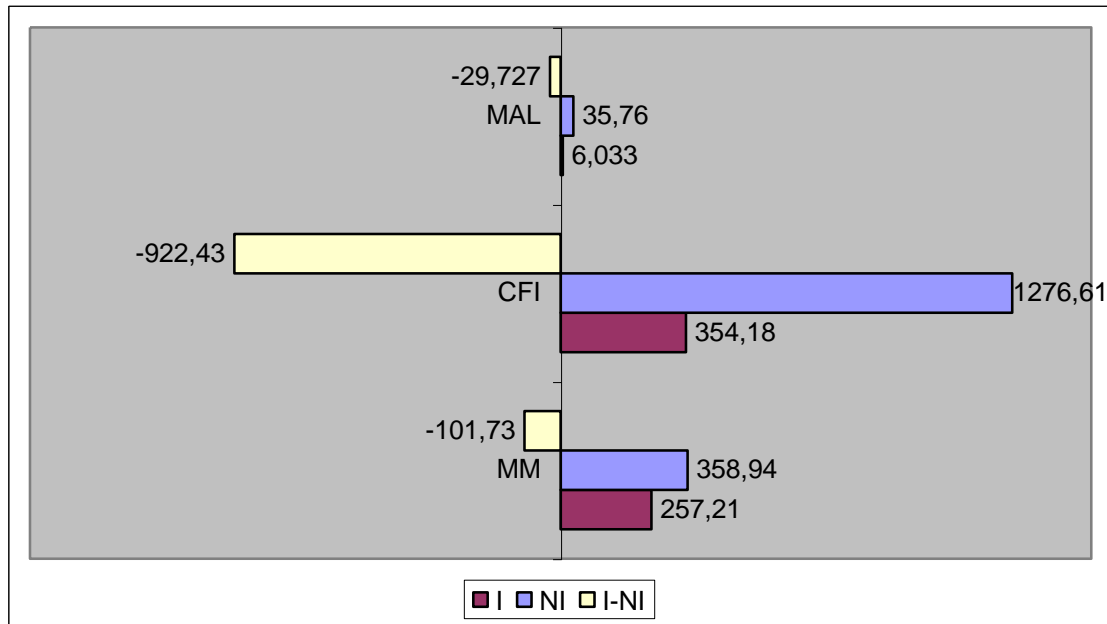
Figura 3: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. a. Tratamiento I b. Tratamiento NI. Primera fecha – Primer corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina.

En el tratamiento I, se puede observar un mayor porcentaje de material muerto, esto se pudo deber a que tuvo que competir con alfalfa, la cual en esta época dado el grupo de latencia aun se encontraba en producción. Rossanigo (1992), encontró cultivares de alfalfa que inician y finalizan su reposo con distintos umbrales de temperatura o que presentan distintos hábitos.

En la figura 1 se observo que previo a la siembra, hasta el mes de abril, las precipitaciones estuvieron por debajo de la media, con lo cual el tratamiento I donde se realizo el aprovechamiento de alfalfa en el verano, se habría perjudicado mas que el tratamiento NI, ya que el perfil de este ultimo es de esperarse que haya tenido una mayor recarga de agua, con lo cual pudo haberle brindado a la planta una mejor condición inicial para el desarrollo.

Potinger (1992), afirma al respecto que la germinación y la supervivencia esta relacionada con la humedad del suelo, las lluvias y el nivel de competencia de las plantas ya existentes de la pastura. Fontanetto y Keller (1997), trabajando en siembra directa de avena con distintos antecesores, observaron que, los mismos se relacionaron con la diferente extracción, que cada uno de ellos efectuó del agua y de nitratos del suelo para cumplir con sus necesidades de crecimiento y producción, dejando luego de completado su ciclo diferentes niveles para la avena que le siguió en la rotación. Amigone *et.al* (2001, a), sostienen que el cultivo antecesor tiene un claro efecto sobre el rendimiento de materia seca.

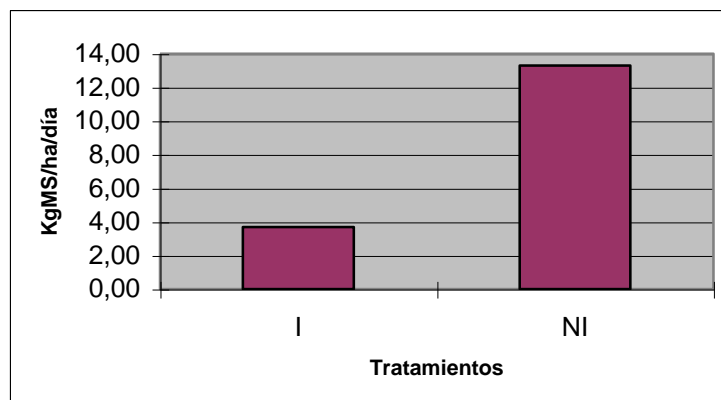
Como se puede observar en la figura 4, la producción de materia seca, en el tratamiento NI fue muy superior a la del tratamiento I, produjo 922,43 Kg MS/ha, por encima del tratamiento I.



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 4: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI. Primera fecha – Primer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

La tasa de crecimiento fue muy superior en el tratamiento NI en comparación con el tratamiento I, como puede observarse en la figura 5.



Obs. TCC: Tasa de crecimiento del cultivo.

Figura 5: Tasa de crecimiento del cultivo (TCC) expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Primera fecha – primer corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina.

5.1.1.2. Segundo corte.

El segundo corte de la primera fecha de siembra se realizó el día 18 de septiembre del 2002, con 91 días de diferencia con respecto al primer corte y en dicho periodo se registró un total de 62 mm.

Con respecto a las “heladas” se registro un total de 8, distribuidas de la siguiente manera, 5 en julio, 2 en agosto y 1 en septiembre.

La mayor cantidad de precipitaciones fue a fines de agosto, donde se registró 51 mm, con lo cual ante esta distribución de precipitaciones, el cultivo sufrió una condición de stress hídrico, esto sumado a las bajas temperaturas registradas, es de suponer que el mismo no expreso todo su potencial de producción, viéndose reflejado esto en la producción de materia seca. Al respecto Amigone *et al.* (2001, a), observó que el potencial productivo de un cereal forrajero de invierno manifiesta su real magnitud cuando el suelo se halla provisto de nutrientes y la disponibilidad de agua alcanza entre 250 y 260 mm, entre los meses de abril a agosto, en este caso la disponibilidad de agua no alcanzó los 250 mm, además es importante destacar que la distribución de dichas precipitaciones no fue homogénea concentrándose los registros mas elevados en los meses de Abril y Agosto.

Esto se puede haber intensificado en el tratamiento I, a pesar de que la alfalfa en este momento del año no realiza ningún tipo de competencia, debido a que se encuentra en estado de

latencia, pero como se observo en el primer corte el perfil del tratamiento I pudo haber estado con menor contenido hídrico que el tratamiento NI.

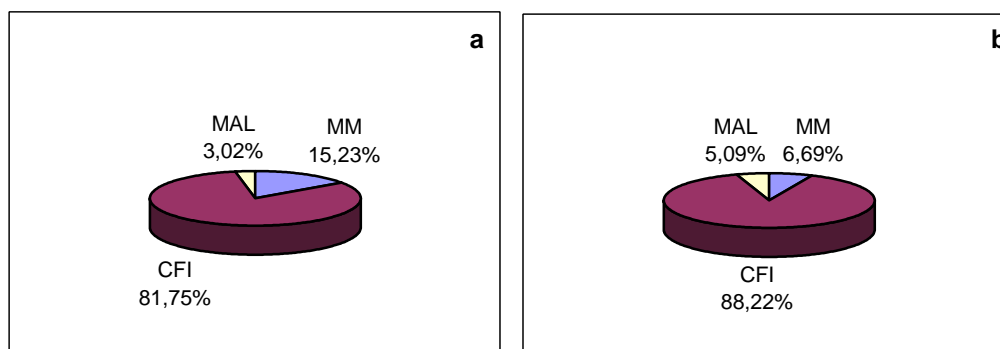
Como se observa en la tabla 4, al igual que en el primer corte la producción del cereal forrajero de invierno fue mayor en el tratamiento NI que en el tratamiento I, en los demás componentes no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, salvo en la biomasa total donde se ve reflejada la diferencia de producción del cereal forrajero de invierno.

Tabla 4: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primer fecha – Segundo corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

	I: Intersebrado	NI: No Intersebrado
Cereal forrajero de invierno	363.70 ± 208.5 b	522.65 ± 177.96 a
Material muerto	147.94 ± 84.98 a	133.76 ± 117.55 a
Maleza	11.74 ± 30.6 a	21.16 ± 36.26 a
Biomasa Total	523.39 ± 231.51 b	677.57 ± 248.39 a

Obs. Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente. ($p \leq 0.05$)

En la figura 6, el mayor porcentaje del total de biomasa fue correspondiente al cereal forrajero de invierno, seguido del material muerto y finalmente malezas, comparativamente el porcentaje de material muerto fue mayor en el tratamiento I que en el tratamiento NI.

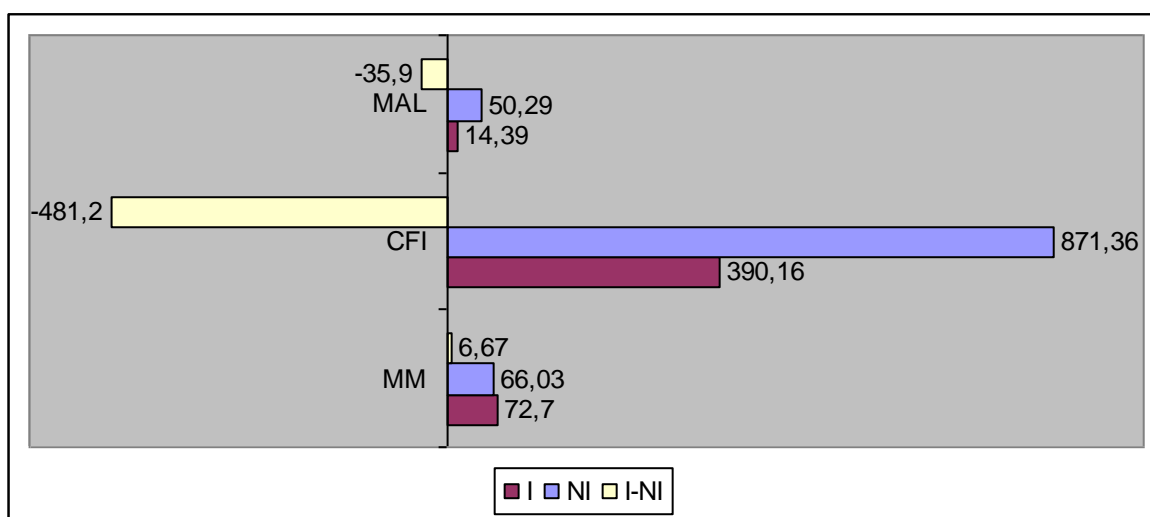


Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 6: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. a. Tratamiento I b. Tratamiento NI. Primera fecha – Segundo corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

El porcentaje de malezas fue menor en el tratamiento I, esto se pudo deber a una mejor y mayor cobertura que puede conseguirse por medio de la interseembra, Anil *et al.*(1998), observó al respecto que hay una reducción en la incidencia de pestes, malezas y enfermedades en las pasturas intersembradas, sin embargo Francis (1998), afirma que en experiencias de interseembra encontró resultados tanto positivos como negativos, Altieri y Liebman (1986), comentan sobre este tema, que en una interseembra se encuentran plantas que son susceptibles y plantas que son resistentes.

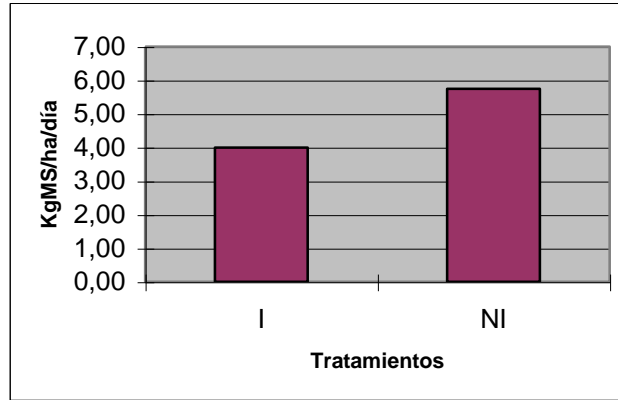
En la figura 7, se puede ver claramente que la producción de materia seca (Kg MS/ha), del cereal forrajero de invierno, fue mayor en el tratamiento NI que en el tratamiento I.



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 7: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI. Primera fecha – Segundo corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

La mayor producción de MS/ha que se encontró en el tratamiento NI con respecto al tratamiento I, se vio reflejada en la tasa de crecimiento por lo que también esta fue mayor en el primero que en el segundo, como se puede observar en la figura 8, donde esta representada la tasa de crecimiento del cereal forrajero de invierno para los dos tratamientos.



Obs. TCC: Tasa de crecimiento del cultivo.

Figura 8: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Primera fecha – Segundo corteo. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

5.1.1.3. Tercer corte.

El tercer corte de la primer fecha de siembra se realizó el día 29 de octubre del 2002, 71 días después del segundo corte, en dicho período se registró un total de 65 mm, la distribución de la misma fue en su totalidad en los últimos 20 días, observándose que el día 28 de octubre, fue el de mayor precipitación con lo cual es de esperarse que el cultivo no haya podido aprovecharlo totalmente debido a que un día después se estaba pastoreando.

Como se puede observar en la tabla 5, al igual que en los otros dos cortes la mayor producción de materia seca (Kg MS/ha) corresponde al cereal forrajero de invierno del tratamiento NI seguido en ambos tratamientos por el material muerto y finalmente las malezas.

Tabla 5: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primera fecha – Tercer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

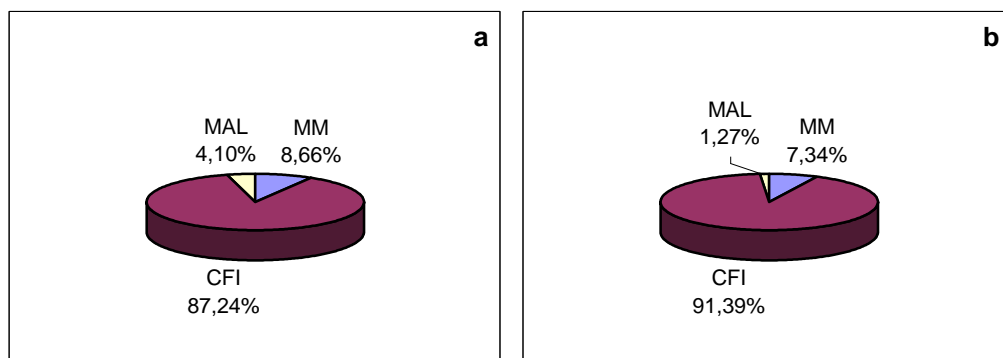
	I: Intersebrado	NI: No Intersebrado
Cereal forrajero de invierno	292.28 ± 103.84 b	548.15 ± 260.57 a
Material muerto	29 ± 33.42 a	44.02 ± 50.96 a
Maleza	13.75 ± 24.21 a	7.62 ± 18.19 a
Biomasa Total	335.03 ± 108.19 b	599.79 ± 298.18 a

Obs. Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente. ($p \leq 0.05$)

Cabe destacar que el único en el que se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) entre ambos tratamientos es en el cereal forrajero de invierno.

Si observamos comparativamente los tres cortes, podremos apreciar que con respecto a las malezas el tercer corte fue el único donde se registro una mayor cantidad de la misma en el tratamiento I, pero no es estadísticamente significativo ($p \leq 0.05$), Mugabe *et al.* (1982), reportaron menor biomasa de malezas en los intercultivos que en los cultivos solos, por lo cual llegaron a la conclusión que los interculivos comparados con los monocultivos son mas eficientes a la hora de controlar malezas.

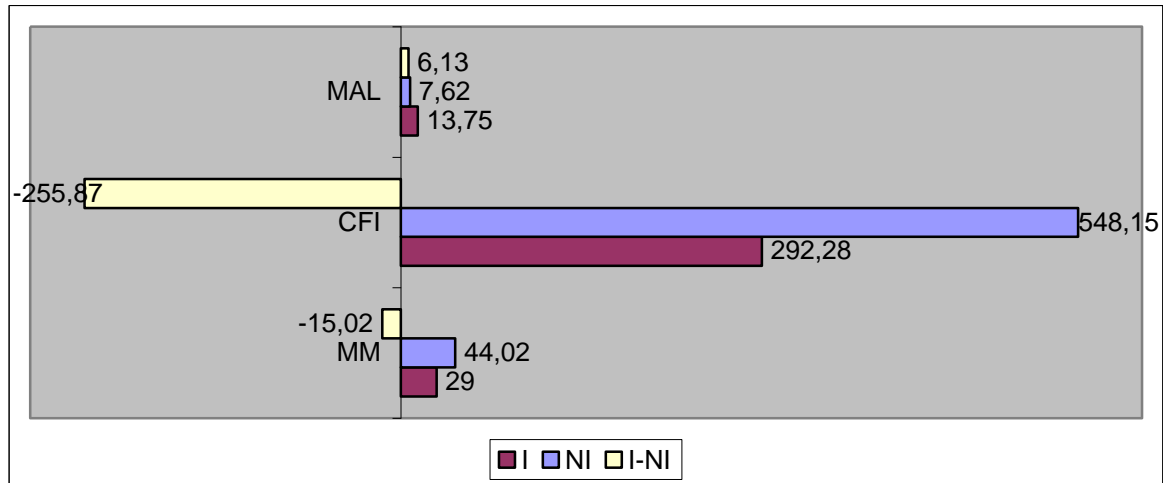
Como se observa en la figura 9, en ambos tratamientos la producción de cereal forrajero de invierno fue la que mayor porcentaje represento en la biomasa total, seguido en ambos casos por el material muerto finalmente por las malezas, comparativamente entre los dos tratamientos, se puede observar que en el tratamiento I, las malezas tuvieron una mayor participación porcentual en el total de la biomasa que en tratamiento NI, cabe destacar que fue el único corte donde se registro esta situación.



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 9: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. a. Tratamiento I, y b. Tratamiento NI. Primera fecha – Tercer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

Como se puede ver en la figura 10 hay una diferencia de alrededor de 256 Kg MS /ha a favor del tratamiento NI, esta diferencia se ve reflejada en la biomasa total, donde también se encuentra una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) a favor de el tratamiento NI, (tabla 5).



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 10: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI .Primera fecha – Tercer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

Debido a que hubo una mayor producción de biomasa de cereal forrajero de invierno en el tratamiento NI, la tasa de crecimiento del mismo fue mayor en dicho tratamiento que en tratamiento I, como se aprecia claramente en la figura 11.

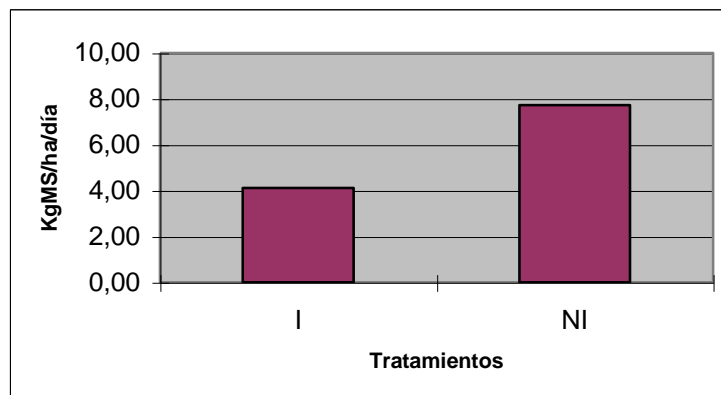


Figura 11: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Primera fecha – Tercer corte. "La Aguada" Córdoba, Argentina.

5.1.1.4. Producción Total.

El total de producción es consecuencia de la sumatoria de los cortes que se realizaron el ciclo del cultivo.

Como se observa en la tabla 6 la producción para el cereal forrajero de invierno fue de 1010,2 Kg MS/ha para el tratamiento I y de 2347,4 Kg MS/ha para el tratamiento NI.

Se puede decir que la producción fue relativamente baja, ya que Amigone *et al.* (2001, b), trabajando en otra área ecológica (Marcos Juárez, Córdoba) con avena obtuvieron valores de alrededor de 3000 Kg MS/ha para el año 1998, de 3100 Kg MS/ha para el año 1999, y de 2400 Kg MS/ha para el año 2000, también Pagliaricci *et al.* (1997,b), registraron valores de 2500 Kg MS/ha promedio, trabajando con centeno, avena y triticale, en la localidad de Río cuarto, y llegando a la conclusión de que las escasas precipitaciones y las bajas temperaturas afectaron negativamente el crecimiento.

Amigone (1996), trabajando en Jesús María, con avenas y centeno en distintas densidades, registro que para una densidad media como la utilizada en la experiencia, la producción fue alrededor de 5700 Kg MS/ha en el año 1990 y de 3000 Kg MS/ha en el año 1991, valores ampliamente superiores a los obtenidos en esta experiencia.

En la tabla 6 se obtuvo que hubo diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para todos los componentes estudiados.

Tabla 6: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Primer fecha – TOTAL. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

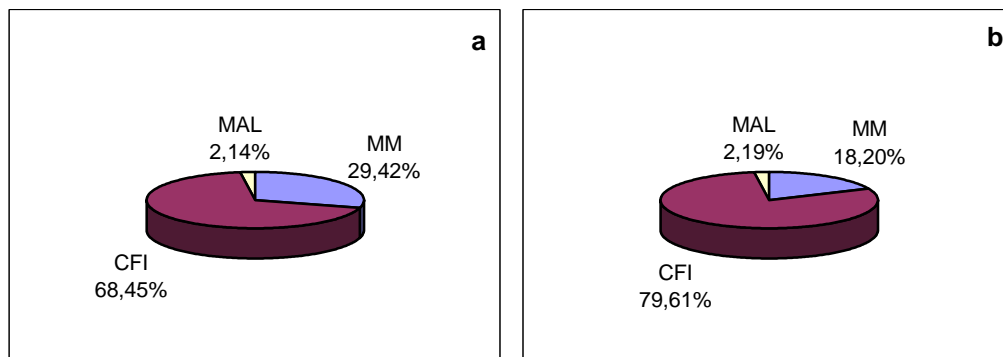
	I: Intersechado	NI: No Intersechado
Cereal forrajero de invierno	1010.2 ± 276.23 b	2347.4 ± 546.77 a
Material muerto	434.18 ± 137.76 b	536.72 ± 214.19 a
Maleza	31.54 ± 40.43 b	64.55 ± 73.87 a
Biomasa Total	1926.8 ± 586.71 b	2948.7 ± 290.44 a

Obs. Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente. ($p \leq 0.05$)

La producción de MS/ha de malezas, fue mayor en el tratamiento NI, que en el tratamiento I, contrariamente con esto Girauco (2003), trabajando en el mismo lote previo a la siembra del cereal forrajero de invierno que se utilizó para el presente trabajo registro que en el tratamiento I había una mayor producción de malezas que en el tratamiento NI, pero la diferencia no era estadísticamente significativa.

Sevilla *et al.* (2000), trabajando con avena como cultivo acompañante en una pastura de alfalfa, registro que a medida que aumentaba la densidad de avena se incrementaba la población de malezas.

En ambos tratamientos, el mayor porcentaje del total de la biomasa correspondió al cereal forrajero de invierno, seguido por el material muerto y finalmente por la malezas, como se observa claramente en la figura 12, esto se observó en todos los cortes, cuando fueron analizados individualmente.



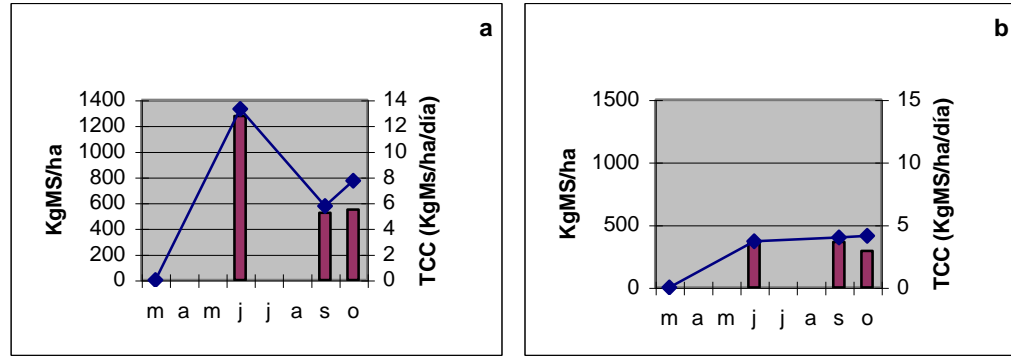
Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 12: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. a. Tratamiento I y b. Tratamiento NI. Primera fecha – TOTAL. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

En lo referente a las malezas, podemos ver que a pesar de que hay una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$), (Tabla 6), a favor del tratamiento NI, se puede decir que no hubo incidencia en la disminución del rendimiento por competencia ya que como se ve en la figura 13, el porcentaje de malezas fué muy bajo para ambos tratamientos, por lo tanto la baja producción de ese año se debe en mayor medida a las escasas precipitaciones y a las “heladas” ocurridas.

Viéndose esto incrementado en el tratamiento I, debido al pastoreo efectuado en el verano con el cultivo de alfalfa.

Como puede observarse en la figura 13 la producción del cereal forrajero de invierno fue mayor para todos los cortes en el tratamiento NI que en el tratamiento I, lo cual se vio ratificado en la producción total. La tasa de crecimiento del cultivo (TCC), como es de esperarse dado la producción obtenida fue siempre mayor en el tratamiento NI.



obs. Barras: Producción Kg MS/ha Líneas: TCC

Figura 13: Producción en Kg MS/ha para cada corte y la tasa de crecimiento respectiva, expresada en Kg MS/ha/día para **a.** Tratamiento NI y **b.** Tratamiento I. Primera Fecha – Total. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

Al observar comparativamente la TCC y la producción de materia seca (Kg MS/ha), se puede observar que el primer corte fue en el que mayor diferencia se encontró, esto se pudo deber, a que el tratamiento I, se encontraba en el verano pastoreándose. Además dado que alfalfa en la cual fue intersembrado es de un grupo de latencia intermedia-larga, donde la misma esta produciendo en esta época, por lo que tuvo una mayor competencia ínter específica con dicho cultivo.

Si se observa la TCC por separado podemos apreciar que en ambos casos la misma aumenta en el final del ciclo del cultivo, viéndose mas acentuado en el tratamiento NI, esto puede estar atribuido a que el último pastoreo se realizó con estructuras reproductivas, es por eso que en tratamiento NI encontramos una mayor producción en el tercer corte comparado con el segundo.

5.1.2. Distribución de forraje.

Al observar la distribución que tuvo la producción de forraje se puede apreciar que en el tratamiento NI el 54% del total fue ofrecido en el primer corte y el resto se concentró en el segundo y tercero, como se observa en la figura 14, con respecto a esto, Tomaso (2002), comenta que el primer pastoreo representa el 40% y en algunos años el 50% de la producción total de un cereal forrajero de invierno, al respecto Rosso *et al.* (1992) indican que en promedio se logra el 44% de la producción total en el primer corte. Tal como se comportó el tratamiento

NI, mientras que el tratamiento I, se observó que la distribución de forraje fue más estable, en todo el ciclo del cultivo, y no se observó un pico de producción acentuado como en el tratamiento NI.

Esto se puede ver como algo positivo ya que no hay variación en la cantidad de forraje que se oferta en cada corte con lo cual se facilita el aprovechamiento del cereal forrajero de invierno, dado que es más fácil ajustar la carga animal ya que no hay variaciones en la disponibilidad de materia seca entre los cortes. Mendez *et al.* (2004), manifiesta al respecto que la productividad de los cereales forrajeros de invierno, desde el punto de vista de la producción de carne, posee severas limitaciones para su máxima expresión. Bajas ganancias de peso durante el primer aprovechamiento y una distribución desuniforme del forraje producido a lo largo del ciclo son las principales causas que condicionan la eficiencia de utilización de este recurso.

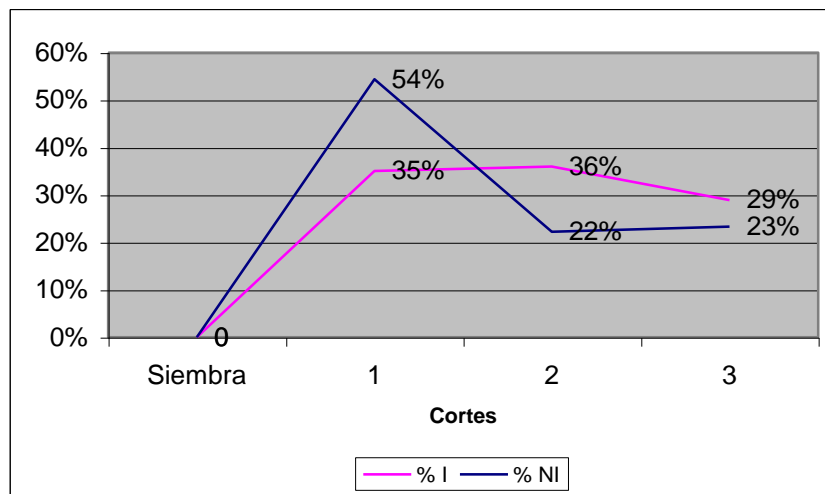
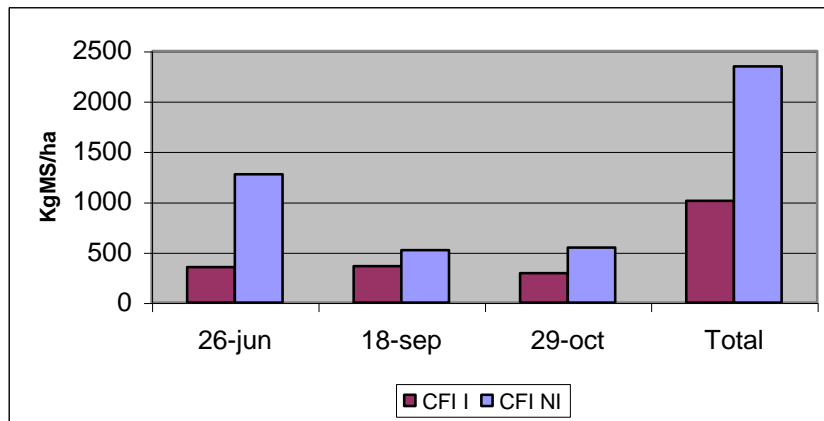


Figura 14: Comparación entre tratamientos en porcentaje del total para cada tratamiento y para cada corte. "La Aguada". Córdoba, Argentina.

Es importante destacar que a pesar de tener una buena distribución en el tratamiento I, la cantidad de materia seca total y por corte esta muy por debajo del tratamiento NI, como se puede apreciar en la figura 15.



Obs. CFI I: Cereal forrajero de invierno (Tratamiento I). CFI NI: Cereal forrajero de invierno (tratamiento NI).

Figura 15: Producción para cada corte, expresada en Kg MS/ha Comparando entre tratamiento I y el tratamiento NI. Primera Fecha – Total. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

5.2. SEGUNDA FECHA DE SIEMBRA

5.2.1. Producción de forraje

5.2.1.1. Primer corte.

El primer corte de la segunda fecha de siembra se realizó el día 22 de Agosto del 2002, 108 días después de la siembra, y en el cual se registró un total de 38 mm. previo al corte, en este período se registró solamente 1 “helada” el 1º de Septiembre.

El período de siembra al primer corte fue mucho mayor que en la primer fecha de siembra dicho periodo fue de 96 días, acá se puede observar que al atrasar la fecha de siembra aumenta el número de días al primer corte, Alvarez Chaus (1993), observó que la fecha de siembra influye directamente sobre los días a primera utilización y el aprovechamiento total de recurso,

Hernandez y Funes (1983), destacan la importancia de la fecha de siembra en los cereales forrajeros de invierno con utilizaciones tempranas y tardías, con diferentes densidades.

Pagliariacci. *et al.* (1994), trabajando con, centeno, trigo, avena blanca, amarilla y brasilera, cebada, cebadilla, triticale y pasto romano, en Río Cuarto, llegaron a la conclusión que las siembras tempranas acortan el tiempo al primer corte y mejoran la distribución de forraje, Tomasso (2002), observó que las curvas de producción de forraje, de cereales forrajeros de invierno, se pueden modificar manejando las fechas de siembra.

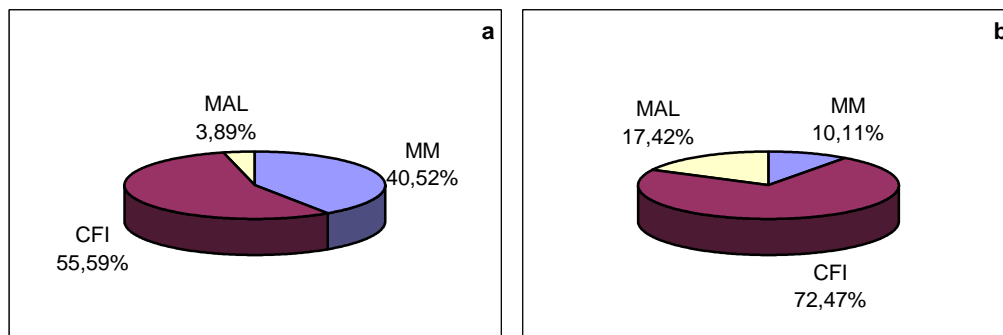
Como se puede apreciar en la tabla 7 se encontraron diferencias estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) en los distintos componentes de la pastura, a favor del tratamiento NI, con excepción del material muerto.

Tabla 7: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Segunda fecha – Primer corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

	I: Intersembrado	NI: No Intersembrado
Cereal forrajero de invierno	308,78 ± 245 b	1021,46 ± 383,78 a
Material muerto	225,08 ± 159,73 a	142,48 ± 66,55 a
Maleza	21,59 ± 22,98 b	245,59 ± 164,25 a
Biomasa Total	515,45 ± 251,34 b	1409,52 ± 348,24 a

Obs. Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente. ($p \leq 0.05$)

El principal componente para los dos tratamientos es el cereal forrajero de invierno, como se puede apreciar en la figura 16, seguido en el caso del tratamiento NI por la maleza y finalmente por el material muerto, en cuanto al tratamiento I el que le sigue al cereal forrajero de invierno es el material muerto y finalmente las malezas.

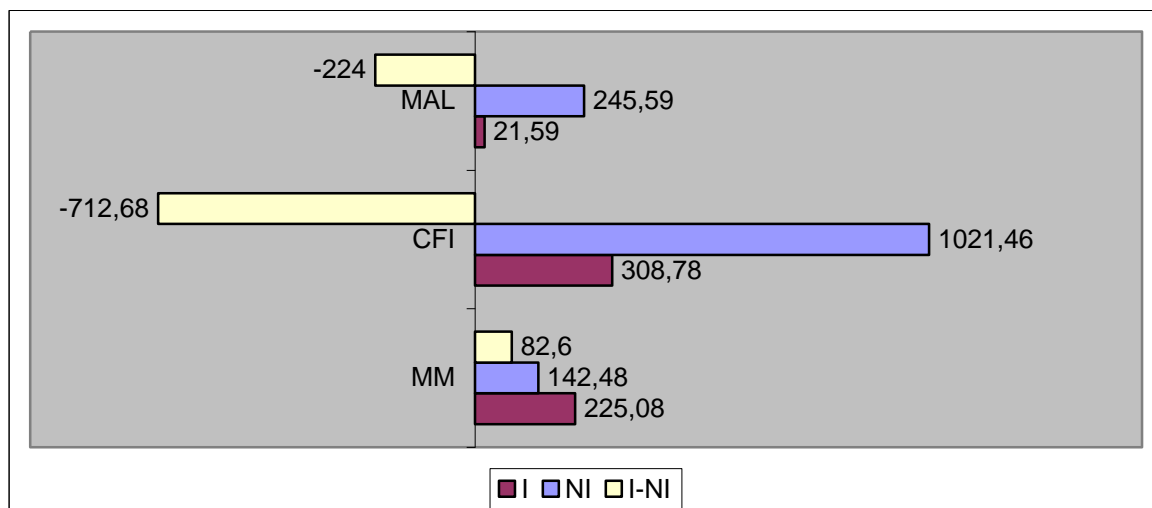


Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 16: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. a. Tratamiento I, y b. Tratamiento NI. Segunda fecha – Primer corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina.

Comparativamente se observa que un mayor porcentaje de malezas en el tratamiento NI, esto se puede deber a que en este caso donde se ha sembrado tardíamente el cereal forrajero de invierno y dadas las bajas precipitaciones que se presentaron ese año, es probable que la malezas mas agresivas hallan podido desarrollarse mas fácilmente en el tratamiento NI que en el tratamiento I ya que encontraron una mayor superficie descubierta y por lo tanto una menor competencia, condiciones que facilitaron su desarrollo, Anil *et al.* (1998), encontró que hay una reducción de malezas en cultivos intersebrados debido a que hay una mayor cobertura y una mayor eficiencia en el uso del suelo por unidad de área, a la misma conclusión llegaron Mugabe *et al.*(1982) que comentaron, que los cultivo intersebrados son mas eficientes a la hora de controlar malezas.

En la figura 17, se aprecia la notable diferencia que se ha encontrado entre los dos tratamientos especialmente en el cereal forrajero de invierno, favoreciendo al tratamiento NI.



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 17: Diferencia de producción (Kg MS/ha) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI .Segunda fecha – Primer corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina.

En la figura 18, se observa claramente la mayor TCC que tuvo el tratamiento NI con respecto al tratamiento I.

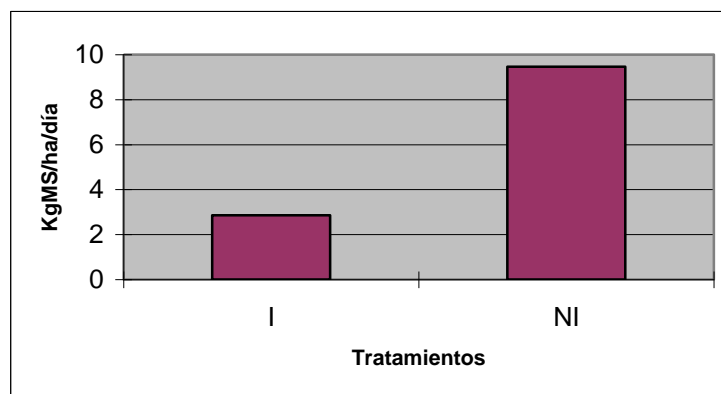


Figura 18: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Segunda fecha – primer corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina.

5.2.1.2. Segundo corte.

El segundo corte de la segunda fecha de siembra se realizó el día 3 de octubre de 2002, con 42 días de diferencia respecto al primero y en dicho período se registró un total de 108 mm.

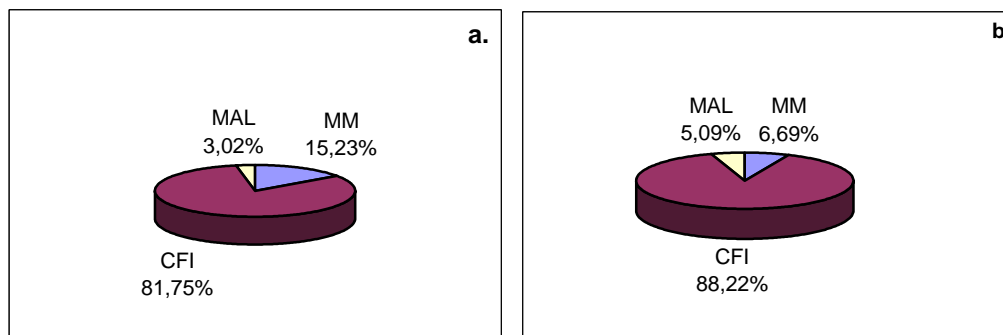
Como se observa en la tabla 8, el cereal forrajero de invierno es el único de los componentes de la pastura que tiene una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) entre los dos tratamientos, esto se ve reflejado en la biomasa total donde por la alta diferencia de producción del cereal forrajero de invierno, también se encuentra una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$), a favor del tratamiento NI.

Tabla 8: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

	I: Intersebrado	NI: No Intersebrado
Cereal forrajero de invierno	390,16 ± 168,96 b	871,36 ± 218,54 a
Material muerto	72,7 ± 62,15 a	66,03 ± 28,16 a
Maleza	14,39 ± 23,76 a	50,29 ± 105,18 a
Biomasa Total	477,25 ± 186,81 b	987,68 ± 211,07 a

Obs. Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente. ($p \leq 0.05$)

Como se puede observar en la figura 19 el cereal forrajero de invierno fue el componente de mayor porcentaje en la biomasa total seguido del material muerto y finalmente por las malezas para ambos tratamientos.

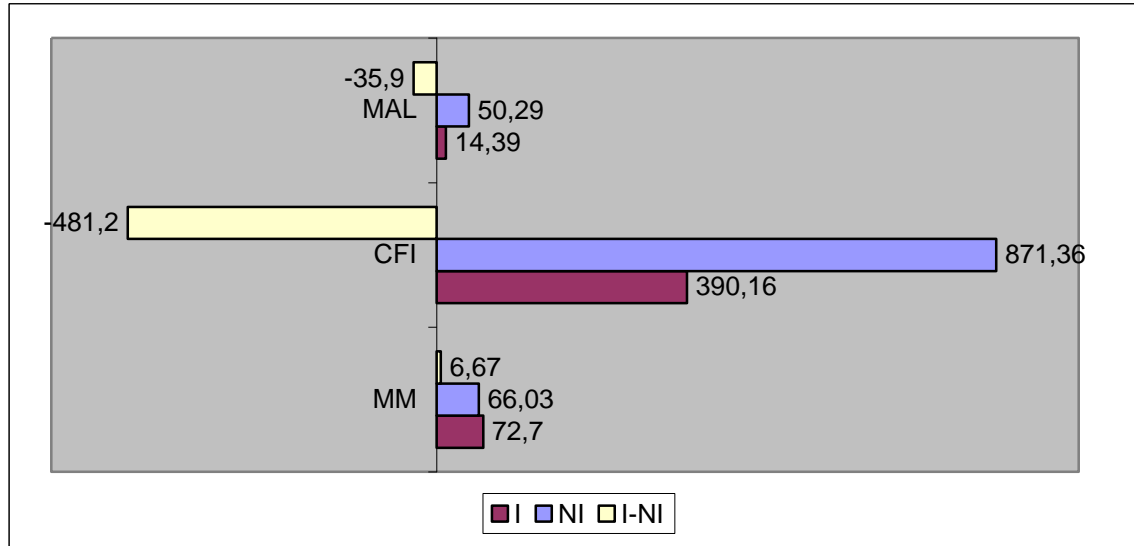


Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 19: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. a. Tratamiento I, y b. Tratamiento NI. Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada” .Córdoba, Argentina.

Se puede observar comparativamente que el material muerto fue mayor en el tratamiento I que en el tratamiento NI, al igual que en el primer corte, esto se puede deber a que el tratamiento I al tener plantas de alfalfa la competencia fue mayor y produjo un menor volumen, al respecto Ohanian (2000), evaluando tres intensidades de pastoreo, vio triplicada la producción de material muerto en el pastoreo menos intenso.

Al comparar los dos tratamientos se puede observar que la producción del cereal forrajero de invierno fue alrededor de 480 Kg MS/ha superior en el tratamiento NI en comparación con el tratamiento I, como se observa en la figura 20, en la misma se puede observar que la diferencia de los otros componentes que se evaluaron es muy poca, como se comentó anteriormente, en la tabla 7, en el único caso que se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) es en el cereal forrajero de invierno.



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 20: Diferencia de producción (Kg MS/ha.) de cada componente, entre el tratamiento I y el tratamiento NI .Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina.

La figura 21, demuestra que la mayor producción que se ha encontrado en el cereal forrajero de invierno se ve reflejada en la mayor tasa de crecimiento que tuvo el tratamiento NI, esto es posible que haya ocurrido por una menor competencia ínter específica con el cultivo de alfalfa, además es importante destacar que este último pastoreo se realizó con estructuras reproductivas, con lo cual se vio incrementada la TCC.

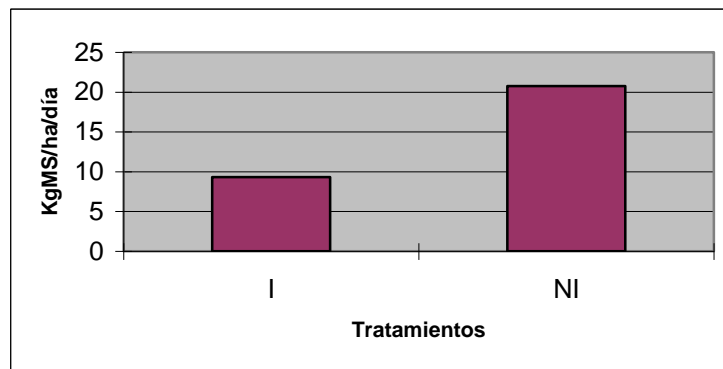


Figura 21: Tasa de crecimiento del cultivo expresado en Kg MS/ha/día para ambos tratamientos. Segunda fecha – Segundo corte. “La Aguada”.Córdoba, Argentina.

5.2.1.3. Producción Total.

El total de producción, es consecuencia de la sumatoria de los cortes que se realizaron en el cultivo.

Como podemos apreciar en la tabla 9, la producción fue todavía mas baja comparada con la primera fecha de siembra, una de las causas de esta diferencia, fue la fecha de siembra debido a que disminuyo la producción total, por el atraso de la misma, Alvarez Chaus (1993), comenta que la fecha de siembra incide en la distribución y el corte del cultivo.

Dirocco *et al.* (1998), trabajando en el sudeste Bonaerense, con tres fechas de siembra y cuatro cultivares de cereales forrajeros de invierno (centeno, 2 cultivares de avena y raigrass) llegaron a la conclusión que los resultados obtenidos en siembras, con 30 días de diferencia no tuvieron un efecto depresor por la fecha de siembra sino por las condiciones que se dieron para el desarrollo del cultivo.

También es importante destacar que como no se realizo ningún tipo de barbecho y dado las bajas precipitaciones que se registraron, se puede decir que en comparación a la primer fecha de siembra hubo una menor cantidad de humedad en el perfil del suelo.

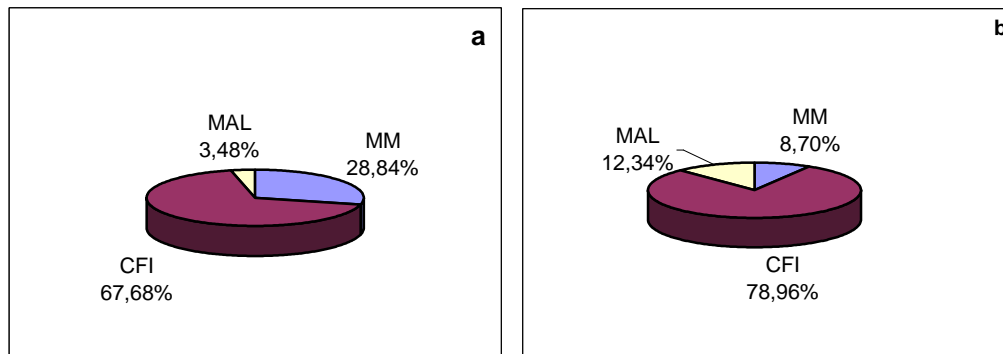
Como podemos observar en la tabla 9, en el único caso que la producción del tratamiento I supero al de tratamiento NI, es en el componente Material Muerto, pero no fue estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$). En cuanto a la cantidad de biomasa total se encontró una diferencia ($p \leq 0.05$) a favor del tratamiento NI. Se puede deducir que la mayor producción del cereal forrajero de invierno en el tratamiento NI, tuvo un importante impacto en esta diferencia.

Tabla 9: Producción de Materia seca (Kg MS/ha) de los componentes de la pastura para los dos tratamientos y su desvío estándar. Segunda fecha – TOTAL. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

	I: Intersebrado	NI: No Intersebrado
Cereal forrajero de invierno	349,47 ± 212,93 b	946,41 ± 316,21 a
Material muerto	148,89 ± 142,72 a	104,25 ± 63,5 a
Maleza	17,99 ± 23,46 b	147,94 ± 168,01 a
Biomasa Total	516,35 ± 223,37 b	1198,6 ± 355,07 a

Obs. Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente. ($p \leq 0.05$)

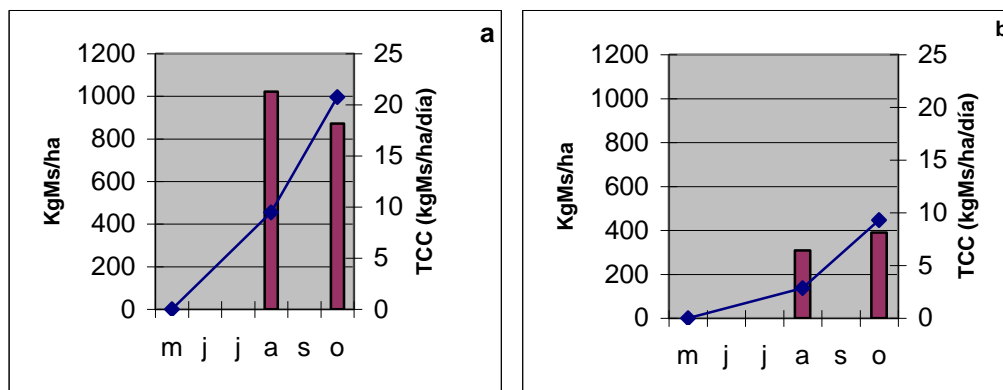
En la figura 22, podemos apreciar que el tratamiento NI tuvo un mayor porcentaje de cereal forrajero de invierno que el tratamiento I, lo que confirma que en la producción de biomasa total el componente con mayor influencia fue el cereal forrajero de invierno.



Obs. CFI: Cereal forrajero de invierno, MAL: Maleza, MM: Material Muerto.

Figura 22: Porcentaje de cada componente sobre la biomasa total. **a.** Tratamiento I, y **b.** Tratamiento NI. Segunda fecha – TOTAL. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

Como vemos en la figura 23, la tasa de crecimiento del cultivo en el tratamiento NI, fue superior al tratamiento I, lo mismo sucede con la producción del cereal forrajero de invierno en ambos cortes.



obs. Barras: Producción Kg MS/ha Líneas: TCC

Figura 23: Producción en Kg MS/ha para cada corte y la tasa de crecimiento respectiva, expresada en Kg MS/ha/día para **a.** Tratamiento NI y **b.** Tratamiento I. Segunda Fecha – Total. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

Al observar la tasa de crecimiento esta se ve que aumenta en el último corte, esto se puede deber a que el último corte se realizo con estructuras reproductivas.

Dado que la producción del cereal forrajero de invierno del tratamiento I fue inferior en los dos cortes al del tratamiento NI, el hecho de que el último corte se halla realizado con estructuras reproductivas tuvo una mayor influencia en el tratamiento I, con lo cual se registro una mayor producción de materia seca en el segundo corte con respecto al primero.

5.2.2. Distribución de forraje.

La distribución de forraje para ambos tratamientos fue similar como se puede observar en la figura 24, con la salvedad que en el tratamiento NI la mayor producción, el 54% del total producido por el cereal forrajero de invierno, se dio en el primer corte, según Tomaso (2002) los valores porcentuales de producción oscilan entre 40-50 % para el primer corte del total de producción, en coincidencia, Rosso *et al.* (1992) indican que en promedio se logra el 44 % de la producción total en el primer corte, Kloster y Amigone (1999), sostienen que las avenas tienen una fuerte tendencia a concentrar gran parte de su producción en el primer crecimiento que puede representar el 50 % o más del forraje obtenido durante el ciclo.

Esto se contrapone a lo registrado en el tratamiento I ya que la mayor producción (56%) se concentro en el segundo corte, lo cual no sería lo habitual según lo expresado anteriormente, esa mayor producción se debe a que este ultimo corte se realizo con estructuras reproductivas, como se comento anteriormente.

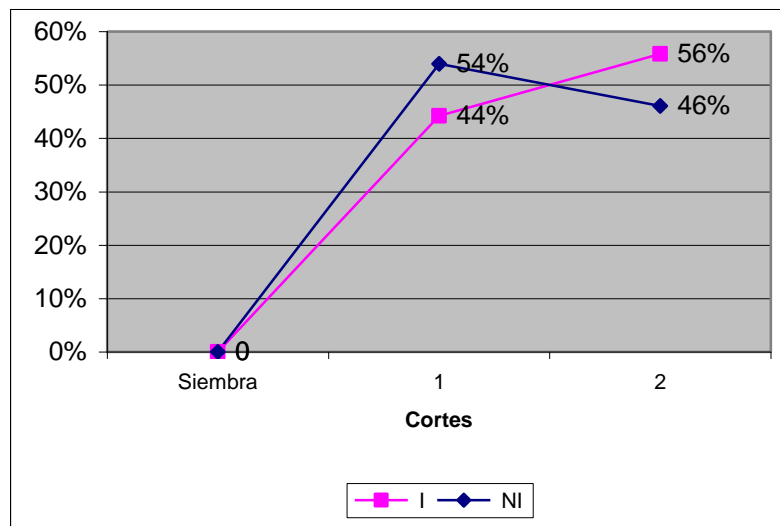
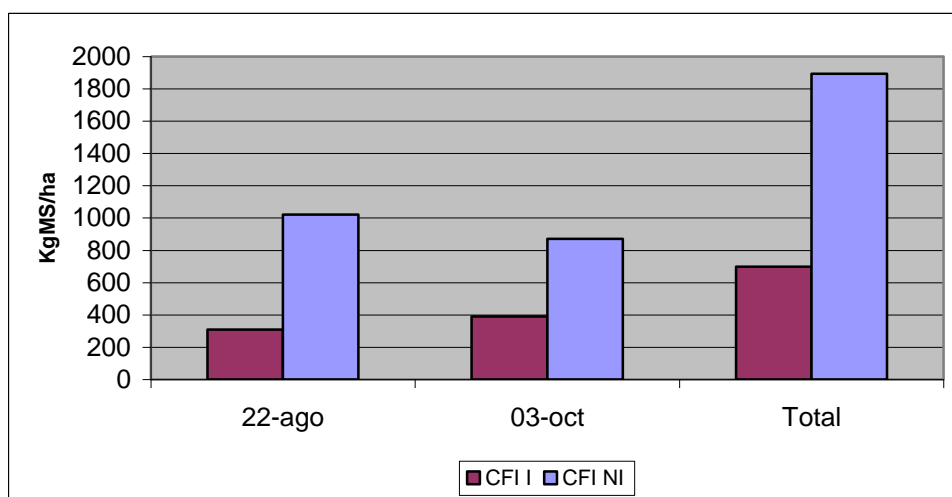


Figura 24: Comparación entre tratamientos en porcentaje del total para cada tratamiento y para cada corte. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

En la figura 25 se representa la producción de materia seca (kgMS/ha) por corte y total, como se puede apreciar esta fue mayor en los dos cortes y por ende en el total, para el tratamiento NI.



Obs. CFI I: Cereal forrajero de invierno (Tratamiento I). CFI NI: Cereal forrajero de invierno (tratamiento NI).

Figura 25: Producción en Kg MS/ha para cada corte. Comparando entre Tratamiento I (intersebrado) y el tratamiento NI (No intersebrado). Segunda Fecha – Total. “La Aguada”. Córdoba, Argentina.

VI. CONCLUSIONES

- La producción total de forraje de los cereales forrajeros de invierno intersebrados disminuye en comparación con los cereales de invierno que no fueron intersebrados.
- La producción por corte de cereales forrajeros de invierno intersebrados en alfalfa fue menor con relación a un cultivo puro.
- La distribución de la oferta de forraje del cereal forrajero de invierno intersebrado fue mas homogéneo que el cultivo puro.

VII. PERSPECTIVAS

Se debería completar este tipo de estudio con:

- Cuantificación de la producción de alfalfa durante el periodo de crecimiento del cereal forrajero de invierno.
- Comparación de la calidad de forrajes entre los dos tratamientos.
- Mediciones relacionadas al contenido hídrico de los perfiles en los distintos tratamientos.
- Momentos óptimos de corte para cada tratamiento, manejados individualmente.
- Búsqueda de especies forrajeras que se adapten mejor a las condiciones de intersembra.
- Relevamiento de la superficie que se puede liberar con la intersembra de cereales forrajeros de invierno en alfafa y su importancia.
- Valoración económica entre ambos tratamientos, teniendo en cuenta el cultivo que se puede realizar al liberar superficie.

VII. BIBLOGRAFIA

ALTIERI, M.A y M. LIEBMAN. 1986. Insect, weed and plant disease management in multiple cropping systems. In: Francis C.A (Ed) **Multiple Cropping Systems**: 183-218. New York: Macmillan.

ALVAREZ CHAUS, R. 1993. El pasto del próximo invierno. **Producir XXI** N° 15: 5-7.

AMIGONE, M.A, A.M. KLOSTER y A. MONTESANO. 2001a .Siembra directa de avena sobre rastrojo de maíz y soja con fertilización nitrogenada. **Información para extensión** N° 70: 5-8. INTA Marco Juárez. Córdoba. Argentina.

AMIGONE, M.A, A.M. KLOSTER y A. MONTESANO. 2001b. Fertilización nitrogenada de verdeos de invierno en siembra directa y convencional en Río Cuarto. **Información para extensión** N°70: 9-12. INTA Marco Juárez. Córdoba. Argentina

AMIGONE, M.A y A.M. KLOSTER. 1998. Mejor aprovechamiento de verdeos de invierno. **Forraje & Granos Journal**. Año 3 N° 26: 76-83.

AMIGONE, M.A. 1996. Características principales de las variedades ensayadas, campañas 1994, 1995 y 1996. **Cuadernillo de difusión, 4° reunión a campo, 1996**. INTA Jesús María, Córdoba. Argentina.

ANIL, L., J. PARKER, R.H. PHIPPS y F.A. MILLER. 1998. Temperate intercropping of cereals for forage: a review of the potencial for growth and utilization with particular referente to the UK. **Grass and Forage Science**, 53: 301-317. Blackwell Science Ltd.

BECKER, A. 2001. Evaluación del proceso de degradación de suelos por erosión hídrica en una subcuenca representativa de la región pedemontana del suroeste de la provincia de Córdoba – Argentina. **Primer informe doctorado en Ciencias Geológicas**. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. Argentina.

CANTU, M. P. y DEGEOVANNI, S. B. 1984. Geomorfología de la región centro sur de la provincia de Córdoba. **Actas IX Congreso Geológico Argentino**. San Carlos de Bariloche: 76-92.

CANGIANO, C. A. 1998. Producción animal en pastoreo. **Métodos para cuantificar la producción primaria**. Cáp. 8: 120 – 129.

CIANO, N., V. NAKAMATSU y G. BUONO. 1998. Producción de forraje de una intersiembra de agropiro alargado en un mallín degradado de la Patagonia. **Revista Argentina de Producción Animal**, Vol. 18. Sup. 1: 188-189.

CORAGLIO, J., C. VIEYRA, F. CASANOVES y L. CAPONI. 1998. Producción de forraje de cultivares de triticale, trigopiro y tricepipro en el centro de la provincia de Córdoba. **Revista Argentina de Producción Animal**, Vol. 18. Sup. 1: 190-191.

DIROCCO, L., M. A. BRIZUELA y M. S. CID. 1998. Rendimiento de materia seca de verdeos de invierno en siembras escalonadas. **Revista Argentina de Producción Animal**, Vol. 18. Sup. 1: 134.

FONTANETTO, H. y O, KELLER.1997. Directamente avena. **Forrajes & Granos Journal**. 1997. Año 2 N° 18: 35.

FRANCIS, C. A. 1998. Biological efficiens in multiple cropping systems. **Advances in Agronomy**, 42: 1-42.

GIRAUDO, C. 2003. **Efecto de la intersiembra de cereales forrajeros de invierno sobre un cultivo de alfalfa**. Tesina. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Univ. Nacional de Río Cuarto, Córdoba. Argentina.

GONELLA, C. A.1997. Banco de Pastos. **Forrajes & Granos Journal**. 1997. Año 2 N° 18: 9 - 14.

GUAITA, M., O. ROSSO, M. CENDOYA, P. GOMEZ y E. NOVARO HUEYO. 2000. Intersiembra de leguminosas en una pastura de gramíneas bajo manejo ecológico. **Revista Argentina de Producción Animal**, Vol. 20, Sup. 1: 184-185.

HERNANDEZ, O. y E. FUNES. 1983. Influencia de la densidad de siembra y la época de utilización en centeno sobre el rendimiento y el porcentaje de nitrógeno. **Revista Argentina de Producción Animal**, Vol. 10: 317 – 323.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AUTHORITY. 1980. In: Proceeding Advisory Group Meeting on nuclear techniques in development of fertilizer and water management for multiple cropping systems. **FAO/IAEA**, Ankara, Turkey: 154.

KLOSTER, A. M. y M. A. AMIGONE. 1999. Utilización de verdeos invernales bajo pastoreo en producción de carne. **Revista Argentina de Producción Animal**, Vol. 19, Sup. 1: 47-55.

LANGER, R. H. M. 1974. **Alfalfa en las pasturas y sus plantas**. Ed. Hemisferio Sur.

MENDEZ, D. y P. DAVIS. 2004. Verdeos de Invierno. **Cuadernillo Agro Mercado**, N° 82: 28.

MUGABE, N. R., M. E. SINJE y K. P. SIBUGA. 1982. A study of crop weed competition in intercropping: non-nitrogen nutrientes. In : Keswani C. L and Ndunguru B. J (eds). **Intercropping in Semi-arid areas. Proceeding of the second symposium on intercropping in semid –arid areas**, Morongo, Tazmania: 96-101- University of Dar es Salaam, Tazmania: National Scientific Research Council and international Development Research Center.

OHANIAN, A. E. 2000. **Efecto del pastoreo bovino sobre la producción y calidad de forraje de una pradera polífita de la región centro-sur de Córdoba**. Argentina. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba - España.

PAGLIARICCI, H., A. OHANIAN, D. GRIVEL, D. ROSSI y S. GONZALEZ. 1997 a. Producción de forraje de una pastura consociada base alfalfa en condiciones de pastoreo. **IV Jornadas Científica - Técnicas**. FAV-UNRC. Tomo 1: 271-273.

PAGLIARICCI, H., A. OHANIAN, S. GONZALEZ y T. PEREYRA. 1997 b. Producción de verdeos de invierno en Río IV en 1995. **Información para Extensión** N° 43. FAV, UNRC; INTA Marcos Juárez. ISSN: 0327697X.

PAGLIARICCI, H., A. OHANIAN, S. GONZALEZ y T. PEREYRA. 1998. Producción de verdeos de invierno en Río IV en 1996. **Información para Extensión** N° 47. FAV, UNRC; INTA Marcos Juárez. ISSN: 0327697X.

PAGLIARICCI, H., A. SAROFF, A. OHANIAN, S. GONZALEZ y T. PEREYRA. 1994. Producción y distribución de forraje en verdeos de invierno con dos fechas de siembra. **Información para extensión**, Rev. UNRC 14: 5-11.

PIMENTEL GOMEZ, F. 1978. **Curso de estadística experimental**. Ed. Hemisferio Sur: 323.

POTINGER, P. 1992. Renovación de pasturas. **Primer congreso mundial sobre producción y conservación de forrajes empleados en la alimentación de ganadería vacuna**: 464 - 468.

ROSO, O. R., CHIFFLET de VERDE, S. 1992. Avena: Producción de forraje y utilización de la alimentación de vacunos. **Boletín técnico** N° 109: 8. INTA Balcarce. ISSN 0522-0548.

ROSSANIGO, R.O. 1992. Como elegir las alfalfas . **Primer Congreso Nacional de Lechería**: 68-74.

RUIZ, M., N. ROMERO y F. BABINEC. 2000. Verdeos de invierno: efecto de la densidad de siembra y altura de corte sobre la producción de forraje en la región semiárida pampeana. **Rev. Argentina de Prod. Animal**, Vol. 20, Sup. 1: 177-178.

SEILER, R. A., V. H. ROTONDO, R. A. FABRICIUS, M. G. VINOCUR y A. A. LLAMES. 1999. Introducción a la meteorología agrícola. **Guía de trabajos prácticos**: 87. Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC, Córdoba. Argentina.

SEILER, R. A., V. H. ROTONDO, R. A. FABRICIUS, M. G. VINOCUR y A. A. LLAMES. 2000. Agrometeorología I. **Guía de trabajos prácticos**: 15. Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC, Córdoba. Argentina.

SEVILLA, G., A. PASINATO y J.M. GARCIA. 2000. Producción de forraje bajo riego de Medicago sativa sembrada con Avena byzantina como cultivo acompañante. **Rev. Argentina de Prod. Animal**, Vol. 20, Sup. 1: 123.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. 1994. **SAS STAT**. User's Guide: Statistic, version 6, Fourth Edition Cary N.C. SAS Institute.

TOMASSO, J.C. 2002. Cereales forrajeros de invierno. Producción de materia seca, manejo del cultivo, curvas de producción. **II jornada demostrativa de actualización profesional, "INVIERNOS AL VERDEO"**: 12 - 14. Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentos. INTA Estación experimental Agropecuaria Gral. Villegas.

TOMMASONE, F. 1998. Ventajas de la siembra directa de praderas. **Forrajes & Granos Journal**. Año 3 N° 26: 85-90.