

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA
EN
SIEMBRAS ASOCIADAS

por

Anibal D. CASSARINO PEREZ

Alvaro ROBLEDO RIPOLL

TESIS

Montevideo
URUGUAY

1983

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA
EN
SIEMBRAS ASOCIADAS

por

Anibal D. CASSARINO PEREZ

Alvaro. ROBLEDO RIPOLL

TESIS

Montevideo
URUGUAY
1983

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo
(Orientación: Agrícola-Ganadera)

Tesis aprobada por:

Director: _____

Ing.Agr.M.Sc. Roberto DIAZ R.

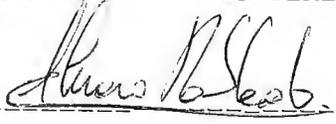
Ing.Agr.M.Sc. Antonio MALLARINO

Ing.Agr. Alejandro E. MORON

Fecha: _____

Autores: _____


Anibal D. CASSARINO PEREZ


Alvaro ROBLEDO RIPOLL

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de la Estación Experimental Agropecuaria La Estanzuela por haber permitido la realización de esta tesis.

A los Ings.Agrs. Roberto Díaz M.Sc. y Walter Baethgen por su orientación y apoyo permanente en el desarrollo de nuestro trabajo.

Al personal de laboratorio y campo del Proyecto Suelos de la Estación Experimental, por su colaboración en diversas tareas realizadas.

Al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía, por su colaboración en los análisis de nitratos.

A las Bibliotecas de La Estanzuela y Facultad de Agronomía, por los servicios brindados.

INDICE

	Página
Agradecimiento	i
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	2
A. Competencia entre los componentes de una siembra asociada	2
A.1. Efecto del cultivo acompañante sobre la pastura	2
A.1.a. Competencia por luz	3
A.1.b. Efecto del cultivo sobre las malezas	4
A.1.c. Métodos para disminuir el efecto depresivo del cultivo sobre la pradera	4
A.2. Efecto de la pastura sobre el cultivo acompañante	5
B. Disponibilidad de nitrógeno	5
B.a. Suministro por el suelo	5
B.b. Recuperación y pérdida del nitrógeno disponible	6
C. Efecto de la fertilización nitrogenada en praderas puras y asociadas	7
C.1. Efecto sobre las gramíneas	7
C.2. Efecto sobre las leguminosas	7
C.3. Efecto sobre la producción de M.S. y proteína cruda de la mezcla	9
C.4. Efecto del nitrógeno sobre las malezas	9
III. MATERIALES Y METODOS	10
A. Características Generales	10
B. Diseño experimental y tratamientos	10
C. Medición de luz	10
D. Cortes	11
E. Determinación del rendimiento y composición botánica	11
F. Determinación de nitratos en el suelo	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	12
A. Efecto del método de siembra y de la fertilización nitrogenada sobre los rendimientos de trigo	12
B. Efecto del método de siembra y de la fertilización nitrogenada sobre la producción total de la pastura y de cada uno de sus componentes	14
C. Efecto de los distintos manejos (corte al ras y normal) de la pastura una vez cosechado el trigo, en la producción total de la mezcla y de cada uno de sus componentes	16

V.	CONCLUSIONES	22
VI.	RESUMEN	23
VII.	BIBLIOGRAFIA	24
VIII.	APENDICE	29

I. INTRODUCCION

La siembra de pasturas permanentes asociadas con cultivos anuales es una técnica muy difundida en el Uruguay.

La importancia de este método radica en la posibilidad de reducir el costo de implantación de la pradera con la obtención de un retorno económico a través de la producción del cultivo acompañante en el año de instalación de la misma. Se reduce el período improductivo de la tierra y disminuye el riesgo de erosión siendo éste importante en la siembra de pasturas debido al afinamiento del suelo que ésta requiere. (21, 25, 28, 47, 60).

A pesar de estos beneficios existe un aspecto negativo del cultivo protector debido a la severa competencia que éste ejerce sobre la pastura por nutrientes y humedad dado su mayor desarrollo radicular y por luz a causa del rápido crecimiento de su parte aérea. Existen diferencias en el comportamiento en siembras asociadas de las distintas especies forrajeras. El Trébol rojo por su rápido crecimiento (bi-anual) y la alfalfa presentan mejor comportamiento en este tipo de siembra que el Trébol blanco y el lotus; mientras que en la gramínea la festuca presenta el problema de su lento establecimiento y baja competitividad en los primeros estadios de su desarrollo (25, 24, 27, 36).

La importancia de mantener el equilibrio de las especies que componen la mezcla forrajera, se debe a la complementación que existe entre éstas. Mientras que la leguminosa aporta el N necesario para el crecimiento y mejora la calidad de la pastura (aumenta la palatabilidad y la digestibilidad de la misma) la gramínea produce grandes cantidades de materia seca y disminuye el riesgo del meteorismo.

La festuca es la gramínea perenne de uso más frecuente en el país por su adaptabilidad a un amplio rango de suelos y su gran persistencia. Ultimamente ha sido dejada un poco de lado por sus problemas de implantación, el costo de su semilla y baja palatabilidad si no se le da un manejo adecuado (36). En siembras asociadas los problemas de la festuca se ven incrementados y se ha evidenciado una disminución de la misma a causa de la competencia que ejerce el cultivo acompañante (25, 24, 27, 36). Esto ocasiona una baja en la producción a la vez de incrementar los riesgos de meteorismo. Este desbalance en la pastura a favor de la leguminosa en siembras asociadas, festuca - trébol blanco puede persistir aún después del período de implantación (23, 24, 36, 54). En otras experiencias (36) no se han evidenciado cambios importantes en la composición botánica como consecuencia de la asociación.

Dada la importancia que puede tener la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento vegetativo y en consecuencia las relaciones de competencia en una siembra asociada

en este trabajo se intenta estudiar el efecto de la disponibilidad de nitrógeno en una siembra asociada de trigo con festuca y trébol blanco y en los componentes puros evaluando:

(1) efecto del método de siembra y de la fertilización nitrogenada, sobre la producción del trigo.

(2) efecto del método de siembra y la fertilización nitrogenada, sobre la producción total de la pastura y de cada uno de sus componentes por separado.

(3) interacción entre método de siembra y fertilización nitrogenada.

(4) efecto de los distintos manejos (corte al ras y normal) de la pastura una vez cosechado el trigo, en la producción total de la mezcla y de cada uno de sus componentes.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. COMPETENCIA ENTRE LOS COMPONENTES DE UNA SIEMBRA

ASOCIADA

Los menores rendimientos de las pasturas principalmente, aunque también de los cultivos anuales que se han observado en las siembras asociadas, en comparación con las puras, se explican, por las relaciones de competencias que existen entre las especies sembradas por luz, nutrientes y humedad (34, 47, 53, 54).

A.1. EFECTO DEL CULTIVO ACOMPAÑANTE SOBRE LA PASTURA

Existen algunas razones para considerar al cultivo como protector de las plántulas de las forrajeras: mayor retención de agua, control de las malezas y protección del frío y heladas tempranas sobre todo en siembras tardías (41). Pero, sin duda lo que más se ha evidenciado son los efectos negativos del cultivo sobre la pastura. Luego de cosechado el cultivo, generalmente la pradera presenta plantas de aspecto débil con sistemas radiculares superficiales y poco desarrollados y un porcentaje alto de suelo desnudo que puede ser ocupado por malezas (11, 53). El efecto depresivo del cultivo acompañante puede permanecer al segundo año (60). La duración depende fundamentalmente de las condiciones ambientales luego de la cosecha. Si son favorables, la recuperación es rápida y es de esperarse que las mermas de rendimiento no sean importantes. Por el contrario, si se dan condiciones adversas la recuperación de la pastura se ententece favoreciendo la invasión de malezas y provocando importantes mermas en el rendimiento (48). El riesgo más serio lo constituyen las primaveras secas que son una de las principales causas de fracaso de siembras asociadas, especialmente cuando la pradera se instala al voleo.

A.1.a. Competencia por luz.

La característica climática de Uruguay, con inviernos húmedos determinan que la competencia por luz sea quizás un factor mucho más importante que la disponibilidad de humedad en la competencia que ejerce el cultivo sobre la pastura. El sombreado resulta en una reducción de la relación raíz - parte aérea y del nivel de carbohidratos (15, 35, 36, 44). Una restricción del suministro de carbohidratos a las raíces y nódulos deprime el tamaño de éstos y disminuye su número y la cantidad de nitrógeno fijado (36). En el ciclo de los cereales se distinguen 3 etapas de sombreado (8): un primer período de rápida disminución de la luz en la medida que el cereal crece y cubre el suelo. A esto sigue un período sombreado más o menos uniforme hasta que comienza la elongación de los tallos floríferos y a partir de aquí hasta la cosecha un aumento gradual en la penetración de la luz como consecuencia de la senescencia de las hojas más viejas. Como se ve, los cultivos con mayor vigor inicial y mayor capacidad de macollaje provocarán un sombreado más intenso desde etapas más tempranas y por lo tanto serán más perjudiciales para las especies de la pastura (36).

De esta manera vemos que son importantes las diferentes variedades de trigo o cualquier cultivo protector (3). Trigos con menor capacidad de macollaje, menor velocidad de crecimiento, menor cantidad de tallos, de porte más bajo, de ciclo más corto y de maduración más temprana y con alta resistencia al vuelco, se adecúan mejor a este tipo de siembras principalmente porque interceptan menor cantidad de luz.

Flanagan & Washko (31) prueban alfalfa y trébol rojo con seis variedades de avena que variaban el número de tallos, altura a la madurez y rendimiento biológico a la cosecha. Las variedades con menor número de tallos y más bajas, permitieron una mayor infiltración de luz lográndose un mejor establecimiento de la leguminosa asociada. Collister & Kramer (14) con trébol rojo asociado a siete variedades de avena encontraron una correlación negativa y significativa de $-0,43$ entre la altura de la avena y el rendimiento del forraje del trébol.

Kilcher, M.R. & Heinrichs, D.H. (42) con avena, cebada, trigo y centeno vieron que el mejor establecimiento de las especies forrajeras se observó con trigo (que fue el cultivo con menor rendimiento en heno). Estos resultados indican también una relación negativa entre producción de materia seca de los cultivos y producción de materia seca de las forrajeras asociadas.

Es evidente el efecto del tipo de planta de trigo en la competencia. La línea semi - enana afectó mucho menos la proporción de festuca que la variedad de porte alto (28). Se ha establecido que existe una respuesta directa tanto de las pasturas como de las malezas, al aumentar la intensidad de luz recibida.

En las leguminosas el sombreado provoca una pérdida del color rosado de los nódulos seguido por un cese en la formación de nuevos nódulos, se enlentece el crecimiento de estolones y raíces nuevas y muchas raíces mueren luego que sus tejidos vegetales se toman de color marrón. (12).

A.1.b. Efecto del cultivo sobre las malezas.

Si bien es cierto que los cultivos acompañantes disminuyen la población de malezas en el año de establecimiento de la pastura (22, 45, 56) también pueden aumentar el riesgo de infección de malezas al segundo año a partir de los claros dejados en la pastura por fallas en el establecimiento (20, 38, 47). Por consiguiente, las condiciones ambientales y de manejo a que sea sometida la pastura luego de la cosecha, serán críticas para su productividad y persistencia. El cultivo acompañante dificulta la elección del herbicida ya que debe contemplar más de un cultivo a la vez (47), y el espectro de selectividad se reduce mucho.

A.1.c. Métodos para disminuir el efecto depresivo del cultivo sobre la pradera.

Algunos autores que realizaron una revisión sobre el tema (19, 53) proponen épocas de siembras adecuadas, tipos de cultivo apropiados y controles de población por densidad y espaciamiento de siembra. También se logra una mejor utilización de luz con los surcos en dirección norte-sur (53).

En general se ha establecido que siembras tempranas permiten lograr un mejor establecimiento de la pastura. Se pueden emplear especies pastoreables pudiendo de esta manera controlar la competencia mediante pastoreos esporádicos con animales livianos (33). Asimismo, se ha demostrado que el uso del pastoreo en siembras asociadas resulta en beneficio de la pradera, pues puede disminuir una muy intensa competencia por luz que harían los cultivos anuales de gran desarrollo vegetativo inicial (3, 40).

Se observó que la siembra del trigo y la pradera en surcos alternados favorecía a las forrajeras permitiendo un mayor tamaño de sus plántulas y más capacidad de supervivencia. Esto es importante en suelos con alto riesgo de sequía en verano.

Con respecto a la densidad de siembra del cultivo se ha observado que disminuyendo la misma se logra un mejor establecimiento de las forrajeras, plántulas con mayor vigor, sin que se reduzcan significativamente los rendimientos de grano cosechado (53). Aunque en experimentos realizados en "La Estanzuela" (CIAAB) (19) el rendimiento de grano del trigo se vió afectado por la variación de la densidad y distancia entre líneas siendo un 19 o/o menor en el caso de las siembras con 80 kg/ha y 30 cm de

Estancia entre líneas que en siembras de 120 kg/ha y 15 cm entre líneas.

A.2. EFECTO DE LA PASTURA SOBRE EL CULTIVO

ACOMPAÑANTE

En general los niveles de competencia que ejerce la pastura sobre el cultivo son bajos y los efectos no son significativos (46). En la mayoría de los casos las disminuciones en el rendimiento no superan el 20 % (28, 36). En los casos en que se encontró una disminución importante en el rendimiento del cereal, esto fue consecuencia de deficiencias hídricas en el año de siembra (24). Las especies de mayor velocidad de crecimiento inicial, manifiestan mayor competencia con el cultivo (36).

B. DISPONIBILIDAD DE NITROGENO.

B.a. Suministro por el suelo.

La disponibilidad de nitrógeno en el suelo es fundamental para lograr una buena producción de materia seca de los cultivos. Esta depende del balance entre los procesos que aportan nitrógeno y los procesos de pérdida. Los procesos naturales de abastecimiento son: la materia orgánica del suelo, las precipitaciones y la fijación biológica.

La mineralización de la materia orgánica constituye la fuente natural de nitrógeno mineral cuantitativamente más importante en la mayoría de las condiciones de producción agrícola del país. Es difícil de establecer la cantidad de nitrógeno que puede suministrar un suelo por la mineralización de su materia orgánica, dada la gran variabilidad de los factores que determinan este proceso. (58)

Los factores que más inciden en la tasa de mineralización de nitrógeno orgánico son el nivel de nitrógeno total, la relación C/N de la materia orgánica, la humedad y la temperatura.

En el proceso de fijación biológica, la fijación simbiótica, es sin lugar a dudas, la vía más importante en cantidad de nitrógeno fijado. La fijación no simbiótica realiza aportes demasiado pequeños como para afectar un balance de nitrógeno. Se han estimado valores entre 0 y 50 kg/ha/año de nitrógeno, aunque con un promedio más cercano a cero (7).

B.b. Recuperación y pérdida del nitrógeno disponible.

Además de los procesos naturales existen formas artificiales de aumentar la disponibilidad de nitrógeno del suelo: la fertilización nitrogenada. Las plantas en promedio sólo recuperan alrededor del 50 o/o del total de nitrógeno disponible del suelo (1).

El restante 50 o/o escapa del sistema del suelo, a través de los diferentes procesos de pérdidas de nitrógeno. De estos procesos el lavado es considerado la vía de pérdida del nitrógeno del suelo de mayor importancia. En los estados oxidados (NO_2 , NO_3) el nitrógeno es susceptible de ser transportado por el agua, hacia los horizontes más profundos del suelo fuera del alcance de las raíces de los cultivos. Este movimiento vertical, culmina en arrastre hacia el agua subterránea y de drenaje y constituye probablemente la mayor pérdida de nitrógeno del suelo (5).

La presencia de nitrógeno en cantidades mayores que las que puede absorber el cultivo, aumenta la posibilidad de pérdida de este nutriente en profundidad. Schuman et al (55) trabajó con maíz en un suelo franco pesado. En un período de condiciones de máxima infiltración (lluvias abundantes de escasa intensidad). Utilizó dos dosis de nitrógeno: 168 y 448 kg de nitrógeno por año. Al agregar la dosis más alta la concentración de NO_3 en la napa llegó a 10 ppm y aumentó a 605 kg/ha el nitrógeno en el perfil. Cuando se agregó la dosis de 168 kg/ha la concentración de NO_3 aumentó muy poco (de 2 a 4,5 ppm) y la cantidad de nitrógeno en el perfil no aumentó en forma significativa, lo que indica que la mayor parte del nitrógeno agregado fue absorbido por el cultivo. Hay dos factores determinantes en este proceso de lixiviación: la cantidad e intensidad de las precipitaciones y las propiedades físicas del suelo. Las lluvias abundantes de escasa intensidad, favorecen la penetración del agua en el perfil del suelo y por lo tanto la pérdida de nitrógeno. Respecto a las propiedades físicas del suelo, probablemente la más importante sea la macroporosidad de sus horizontes B, que determinaría en parte el movimiento del agua y por consiguiente el lavado de NO_3 (4).

Los suelos agrícolas del litoral sur de Uruguay donde se encuentra la producción de trigo y por ende las siembras asociadas a cultivos de invierno se caracterizan por tener un horizonte textural que manifiesta un gran efecto en la dinámica del agua y por consiguiente el movimiento de nitratos. Por otra parte el régimen hídrico de invierno y primavera en que se desarrolla el cultivo presenta la peculiaridad de mantener frecuentemente el suelo en saturación y en condiciones propicias para el lavado y/o pérdidas por desnitrificación. Es así, que algunas evaluaciones (Baethgen y Cardelino, (4)), muestran que aplicaciones altas a la siembra en cultivos de invierno afectan fundamentalmente el período de implantación ya que al segundo y tercer mes de fertilizado no quedan efectos residuales del fertilizante.

En el ensayo instalado en RAUSA, en el cuarto muestreo de suelo efectuado a los cuatro meses de aplicado el fertilizante y luego de 600 mm de lluvia, el nivel de nitratos a profundidad 0-20 cm bajó de 60 a 10 kg/ha y a 20-40 cm, de 35 a 23 kg/ha para el nivel de fertilización de 100 kg/ha de nitrógeno. Siendo estos nuevos valores iguales a los obtenidos en el muestreo previo a la fertilización (4).

C. EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA ----- EN PRADERAS PURAS Y ASOCIADAS. -----

La respuesta de la mezcla forrajera gramínea-leguminosa, a la fertilización nitrogenada es variable, dependiendo fundamentalmente de la proporción en que se encuentran cada uno de los componentes en la mezcla (16, 30). Esto se explica viendo el diferente comportamiento que presentan las gramíneas y leguminosas frente al agregado de nitrógeno.

C. 1. EFECTO SOBRE LAS GRAMINEAS

Se ha demostrado que mediante la fertilización nitrogenada se puede alcanzar niveles muy elevados de producción de materia seca. Se han obtenido respuestas casi lineales hasta dosis de 350 kg/ha de nitrógeno (17, 32), alcanzando al máximo nivel alrededor de 500 kg/ha de nitrógeno.

El contenido de proteínas al igual que la materia seca aumenta a medida que se incrementa la disponibilidad de nitrógeno (6). Para alcanzar el máximo rendimiento de proteína se necesitan dosis de nitrógeno mayores que las necesarias para alcanzar el máximo de materia seca (52).

C. 2. EFECTO SOBRE LAS LEGUMINOSAS

La producción de materia seca de la leguminosa evidencia una respuesta positiva a la fertilización nitrogenada. Sin embargo, el contenido de proteína de las leguminosas no resulta afectado por los incrementos de nitrógeno (18, 49).
Con respecto a la fijación de nitrógeno se demostró que disminuía a medida que aumentaba el nivel de nitrógeno en el suelo (43). Cantidades pequeñas de nitrógeno a la siembra pueden beneficiar la leguminosa facilitándole el desarrollo de una mayor área foliar y una mayor translocación de metabolitos, favoreciendo de esta manera la nodulación y fijación de nitrógeno (2).

Kunelius (43) trabajando con dos ensayos de lotus y con dosis de nitrógeno de 0, 25, 50 y 100 kg/ha encontró en uno de los ensayos una pequeña respuesta positiva (aumento del número de nódulos por planta de 25 a 33 y del peso de los nódulos secos por planta de 35,5 mg a 47,4 mg) con el agregado de 25 kg/ha de nitrógeno. Mientras que con las dosis mayores no hubo efectos significativos. En otro de los ensayos no hubo respuesta al agregado de nitrógeno, debido probablemente a que el suelo tenía un mayor porcentaje de materia orgánica y por lo tanto realizaba un mayor aporte de nitrógeno.

Hay varios autores que indican que con pequeñas aplicaciones de nitrógeno se beneficia el proceso de nodulación de las leguminosas. Dart & Wildon (26) encontraron que los efectos de la fertilización nitrogenada sobre la nodulación variaban según las especies de leguminosas, cepas de *Rhizobium* y fuentes de nitrógeno utilizadas.

Utilizando dosis de 1, 2, 3, 6 y 9 mg de nitrógeno por planta se vio que mientras que con el nitrato de amonio, el nitrógeno fijado descendió de 49,3 a 35,8 mg por planta. En cambio con la urea aumentó de 43 a 51,8 mg por planta con la aplicación de 6 mg de nitrógeno por planta para luego descender.

Los nódulos de las raíces primarias fueron afectados no sólo por el nivel de nitrógeno aplicado sino que también por la fuente, en tanto que los nódulos de la raíz secundaria no fueron afectados significativamente por dichos factores.

La fijación de nitrógeno en Cowpea y trébol rojo fue más restringida por el amonio que por el nitrato, en cambio en alfalfa y soya, el amonio estimula la formación de nódulos y el nitrato la inhibe. La inhibición de la nodulación por el amonio probablemente se deba al descenso de los niveles del pH en la superficie radicular (26). Estos efectos pueden tener importancia según sean los períodos bajo saturación en que permanezca el suelo, pues la disponibilidad de una u otra forma de nitrógeno mineral cambia. Debido a la respuesta que presentan las gramíneas a dicho nutriente se produce un gran desarrollo de éstas provocando un excesivo sombreado sobre las hojas de las leguminosas, por lo que esta fracción de la mezcla tiende a desaparecer a medida que aumenta la dosis de nitrógeno aplicado (9, 16, 18, 32, 51).

Se ha probado una nueva variedad de festuca con hojas más erectas que provoca menos sombra a la leguminosa por lo tanto es más compatible y mejora su persistencia en la mezcla (37).

Hay que tener en cuenta que este efecto indirecto depresivo del nitrógeno está estrechamente relacionado con factores de manejo: momento y dosis aplicada, especies asociadas, altura y frecuencia del corte y balance del nitrógeno con otros nutrientes (47).

C. 3. EFECTO SOBRE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA Y PROTEINA CRUDA DE LA MEZCLA.

La producción de materia seca como respuesta al agregado de nitrógeno es mayor a medida que disminuye el contenido de trébol blanco en la mezcla (10, 16, 30). En general el nitrógeno aumenta el contenido de materia seca de la pastura en siembras convencionales, pero cuando se siembra con un cultivo acompañante, el agregado de nitrógeno reduce considerablemente los rendimientos de ésta (24).

Al aumentar el nitrógeno aumenta el nivel de proteína cruda de la gramínea a la vez que se reducen los rendimientos de la leguminosa que es la fracción más rica en dicho componente (30). Esto puede resultar en un menor contenido de nitrógeno en el conjunto de la mezcla forrajera disminuyendo su valor nutritivo (47, 51, 57, 61, 62). Aplicando lo dicho anteriormente al manejo de la pastura, se puede afirmar que dosis de nitrógeno bajas y pastoreos frecuentes que permitan una buena incidencia de luz, favorecen la persistencia de la leguminosa en tanto que altos niveles de nitrógeno y pastoreos poco frecuentes favorecen a la gramínea (32).

C. 4. EFECTO DEL NITROGENO SOBRE LAS MALEZAS

Los diferentes trabajos realizados confirman un incremento en la proporción de malezas al aumentar la dosis de nitrógeno, principalmente en las mezclas que contienen especies de lento establecimiento como la festuca (50).

Las leguminosas también son perjudicadas por el sombreado producido por las malezas (43) que al ser anuales tienen mayor velocidad de crecimiento.

III. MATERIALES Y METODOS

A. CARACTERISTICAS GENERALES

— Instalación del experimento: se llevó a cabo en el mes de julio de 1981 en la Estación Experimental La Estanzuela. El tipo de suelo corresponde a un Brunosol eútrico típico.

— Preparación del suelo: consistió en una arada temprana en febrero de 1981 y posteriores laboreos secundarios en Mayo-Junio del mismo año.

— Fertilización: se aplicaron 400 kg de superfosfato por hectárea previa a la siembra. Se busca con ésto, que salvo el nitrógeno, los demás nutrientes no sean limitantes.

— No hubo control de malezas.

— Densidades de siembra y variedades utilizadas en cada especie:

Trigo variedad Tarariras 110 kg/ha

Festuca variedad Tacuabé 10 kg/ha

Trébol blanco variedad Zapicán 3 kg/ha

El trigo se sembró con una sembradora convencional en líneas (24 líneas separadas a 15 cm). La pastura se sembró posteriormente a mano.

B. DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS.

Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones. En las parcelas principales (12 m x 10,80 m) se dispusieron los tres tipos de siembra (trigo, pastura de festuca y trébol blanco y la misma pastura asociada con trigo). En las parcelas menores (2,70 m x 12 m) las cuatro dosis de fertilización nitrogenada: 0, 40, 80 y 120 kg/ha de nitrógeno en forma de urea que se aplicaron al voleo en el momento de la siembra. Los doce tratamientos resultaron de las combinaciones posibles entre los factores antedichos.

C. MEDICION DE LUZ.

Para medir la competencia por luz provocada por el trigo sobre la pastura en la siembra asociada, se usó una célula fotoeléctrica en el extremo de un cuadrante, conectada a un amperímetro en el cual se hicieron las lecturas. (Método descrito por Puckrige y Donald). Esta célula fue ubicada a 5 centímetros del suelo delante del operador.

Dicha altura establece que la lectura se refiere a la luz que efectivamente llega a la pastura. Se tomaron 20 mediciones por parcela; el 24 de noviembre de 1981 al mediodía, con cielo despejado. El estado del trigo era de lechoso a pastoso.

D. CORTES.

El primer corte a la pradera pura se realizó el 24 de noviembre de 1981. El primer corte a la pradera asociada se realizó el 18 de diciembre de 1981, luego de la cosecha de trigo. El segundo corte se llevó a cabo el 23 de marzo de 1982, estableciéndose en la pradera asociada dos niveles de cortes que corresponden a distintos manejos: al ras y normal. El tercer corte se efectuó el 17 de junio de 1982. Los cortes se realizaron con una moto guadañadora marca Gravelly.

E. DETERMINACION DEL RENDIMIENTO Y COMPOSICION BOTANICA

En cada corte el forraje obtenido de cada parcela se pesó inmediatamente. Previo a la recolección se tomaron muestras al azar de cada parcela (300 gramos aproximadamente) para el análisis botánico. Las distintas fracciones se separaron a mano. Para determinar el porcentaje de materia seca, se tomaron las composiciones botánicas de cada parcela y se secaron a estufa a 90 grados durante 12 horas. Con los datos de peso verde, análisis botánico y porcentaje de materia seca de cada fracción se obtuvieron los porcentajes de materia seca por hectárea producidos por la festuca, trébol blanco y malezas en cada corte. La cosecha de trigo se llevó a cabo el 16 de diciembre de 1981, determinándose el rendimiento del grano.

F. DETERMINACION DE NITRATOS EN EL SUELO.

Se hicieron dos muestreos de suelo. El primero en diciembre de 1981 y el otro en marzo del siguiente año. En cada parcela se tomaron cuatro muestras a 20 centímetros y cuatro a 20-40 centímetros de profundidad. Luego se resumieron en dos muestras por parcela de acuerdo a la profundidad de extracción.

El método utilizado para la evaluación fue el de Carson Calibrado en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía.

La técnica empleada fue la siguiente: se pesaron 25 gramos de tierra, agregándose 125 ml. de agua destilada y 20 gotas de solución de sulfato de cobre. Se agitó durante un minuto y luego se dejó en reposo durante 30 minutos. Luego se volvió a agitar durante diez minutos y se filtró hasta obtener 100 ml. de solución, a los que se les agregó 1 ml. de sulfato de amonio (Sol. 0,4 M).

A continuación se midió la diferencia de potencial con un electrodo sensible al ion nitrato en un equipo, marca Orion 701, colocando el electrodo en la solución.

Del valor obtenido en milivoltios comparando con una curva previamente ajustada por medio de soluciones de concentración conocida, se obtuvo la concentración del nitrógeno nítrico en la solución del suelo expresada en ppm. Asumiendo una densidad aparente de $1,25 \text{ g.cm}^{-3}$ se calcularon los kg/ha de nitrógeno nítrico en la profundidad estudiada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. EFECTO DEL METODO DE SIEMBRA Y DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LOS RENDIMIENTOS DEL TRIGO.

Los rendimientos del trigo sembrado en forma pura o asociada no evidenciaron diferencias significativas cuando se realizó un análisis estadístico convencional en parcelas divididas de la producción de grano, quizás por un elevado error experimental entre las parcelas grandes (coeficiente de variación 28,43 o/o). Esta carencia de efecto, estaría de acuerdo con los resultados obtenidos en experimentos anteriores (36; 47). No obstante los valores son cercanos a la significación. El efecto se hace más evidente en los niveles bajos de nitrógeno. Sin aplicación de nitrógeno el trigo asociado rindió 30 o/o menos que el trigo puro, siendo ésta diferencia significativa a un nivel del 10 o/o de probabilidad.

La fertilización nitrogenada en cambio, tuvo un claro efecto sobre el rendimiento en grano en trigo, ya sea puro o asociado a la pastura. (Cuadro 1). En ambos casos hubo una buena respuesta positiva al agregado de nitrógeno. (Figura 1). También se observa que mientras en el cultivo puro, se alcanza el máximo rendimiento en grano con 76 unidades de nitrógeno, en el cultivo asociado éste no es alcanzado aún con 120 kg/ha de nitrógeno. Esto indicaría que la pastura compite con el cultivo si bien no llegó a ocasionar mermas significativas en el rendimiento.

Se trató de evaluar el posible efecto del nitrógeno en el sombreado a que es sometida la pastura bajo el trigo (Cuadro 2). La diferencia en el sombreado para los distintos tratamientos, no fue significativa. Esto puede ser debido a que la medición de luz se efectuó cuando el trigo estaba en estado de grano pastoso. En ese estado de madurez, el trigo tiene pocas hojas y por lo tanto el sombreado es muy poco. A pesar de esto, se observa que las medias de luz de los tratamientos en orden decreciente corresponden a las distintas dosis de nitrógeno en orden creciente. La excepción en el tratamiento dos, se debe a una falla de la sembradora en el Bloque 3, lo que permitió un aumento de malezas (Manzanilla) y la consiguiente baja en la medida de la luz incidente.

Hacia fines del ciclo del trigo, el nitrógeno ($N - NO_3$) presente en los 40 cm superiores del suelo, resultó mínimo sin ninguna evidencia estadística de diferencia de residualidad según los tratamientos de urea (Cuadro nitratos), pues el crecimiento del cultivo tiende a absorber todo el nitrógeno mineral disponible y además existió un régimen pluviométrico que favoreció el lavado y la absorción.

Sin embargo, a pesar de todo, se ve un leve aumento de nitratos, a medida que aumentan los tratamientos de nitrógeno hacia fines del ciclo del trigo. Esto puede deberse fundamentalmente a una mayor mineralización de los residuos vegetales de la planta de trigo según fue su abastecimiento de nitrógeno.

La escasa disponibilidad de nitratos y diferencias entre tratamientos de nitrógeno puede también deberse a que en el momento de la senescencia y muerte del trigo (noviembre y diciembre) ocurrieron intensas lluvias que favorecieron el lavado de nitrógeno.

Como conclusión se puede decir entonces que el crecimiento de las gramíneas posterior a la cosecha del trigo, dependió fundamentalmente del suministro de nitrógeno por el pool de materia orgánica del suelo y de la transferencia de las leguminosas asociadas en la mezcla.

ppm NO_3 Primer muestreo : Diciembre 1981.

LLuvias mm.

	Tratamientos →				LLuvias mm.		
	0	40	80	120	1981	1982	
					E	194	59
					F	87	114
					M	41	92
					A	49	28
					M	168	103
Pradera	0 - 20	0,89	1,6	1,4	J	47	114
Pura	20 - 40	1,9	1,2	2,6	J	80	88
					A	102	---
					S	128	---
Pradera	0 - 20	1,5	1,3	1,5	O	43	---
Asociada	20 - 40	1,8	2,5	1,9	N	122	---
					D	193	---

B. EFECTO DEL METODO DE SIEMBRA Y DE LA FERTILIZACION

 NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCION TOTAL DE LA

 PASTURA Y DE CADA UNO DE SUS COMPONENTES

En el primer corte efectuado en diciembre de 1981, se observa prácticamente una ausencia total de festuca lo que puede atribuirse a una germinación tardía de un alto porcentaje de semilla de la gramínea.

En consecuencia y dado el lento desarrollo de la festuca, no alcanzó la altura requerida para el corte. A ésto debe sumarse la competencia ejercida por el cultivo en la pradera asociada; y por la manzanilla principalmente, en la pradera pura.

La producción del trébol blanco sembrado puro fue muy superior que sembrado asociado, manifestándose la competencia ejercida por el trigo. La fertilización nitrogenada provoca respuestas negativas de la producción de trébol blanco siendo mayores en la pradera sembrada pura. Esta interacción negativa entre método de siembra y fertilización nitrogenada, quizás se deba a que en la pradera asociada el trébol blanco tiene menores requerimientos de luz que en la pradera pura, debido a su menor desarrollo, por lo tanto, el efecto indirecto del nitrógeno aumentando el sombreado de la festuca, se hace más intenso en la pradera pura. (Figura 2a.)(Cuadros 3 y 4).

Las malezas presentan una respuesta positiva al agregado de nitrógeno en la pradera pura mientras que en la pradera asociada el efecto del nitrógeno no fue significativo (Cuadros 5 y 6) (Figura 2b.). La diferencia radica en que en la pradera pura la maleza (manzanilla) compete con especies perennes de lento desarrollo y por ser anual de rápido crecimiento, está en mejores condiciones de aprovechar el nitrógeno disponible.

En cambio en la pradera asociada debe competir con el trigo que también es anual y tiene alta velocidad de crecimiento.

El segundo corte realizado en marzo sirve para evaluar la producción de forraje durante el verano (primer trimestre de 1982).

En este corte se nota la aparición de festuca (no existía en el primer corte) con una respuesta muy positiva al agregado de nitrógeno (Figura 3c.) (Cuadros 7 y 8). Esta respuesta tiende a ser más acentuada en la pradera pura que en la pradera asociada, probablemente porque no sufrió la severa competencia del cultivo protector durante el período de implantación. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Paullier y Sobredo en 1980. Resulta difícil concluir definitivamente que no existió residualidad de los tratamientos de nitrógeno post-cosecha basándose exclusivamente en las determinaciones de nitratos a la cosecha.

Sin embargo, se puede presumir con esa información y otros antecedentes (4) que la residualidad si existe es muy baja por lo tanto la respuesta a los tratamientos de nitrógeno del crecimiento estival de la festuca resultaría consecuencia principalmente del efecto sobre el número de plantas de los niveles de nitrógeno en el período de implantación, por lo que este efecto sería permanente en la productividad de la festuca.

Con respecto al trébol blanco en este segundo corte no se observan diferencias significativas en producción de materia seca entre las dos alternativas de siembra. (Cuadro 9). Indicando que en las condiciones de crecimiento de ese verano húmedo la producción de trébol blanco asociado tuvo una notable recuperación por lo que el número de plantas no fue afectado a nivel crítico por la competencia de trigo en la implantación.

Presenta una respuesta negativa a la fertilización nitrogenada (Figura 3a.) y una clara interacción entre el método de siembra y la fertilización nitrogenada (Cuadro 9 y 10). El efecto negativo es más importante en la siembra pura y esto se debe a que la gramínea ejerce mayor competencia en la pradera pura que en la pradera asociada.

En la maleza no hay variaciones para los distintos niveles de nitrógeno en la pradera asociada. En cambio en la pradera pura, se nota una tendencia a disminuir a medida que aumenta la dosis de nitrógeno (Figura 3b.) (Cuadros 11 y 12). Esta tendencia se debe fundamentalmente a que hay un mejor establecimiento de las especies forrajeras en las siembras puras, que compiten más fuertemente con las malezas.

En el tercer corte (Figura 4) hay una disminución muy importante de los rendimientos del trébol blanco y de las malezas que bajan de 700 kg de materia seca por hectárea aproximadamente en el segundo corte a menos de 100 kg de materia seca por hectárea. Estos rendimientos tan bajos, le quitan relevancia a los efectos observados. Esta disminución de producción se debe a la estación del año (bajas temperaturas detienen el crecimiento). En la festuca el efecto de la temperatura en la disminución de producción de materia seca fue mucho menor y las diferencias de rendimiento entre los cortes son más notorias en los niveles altos de nitrógeno. Esto demuestra la persistencia del efecto del nitrógeno en la implantación, que se manifiesta aún en el tercer corte.

Se sigue viendo una respuesta positiva de la festuca al agregado de nitrógeno en la pradera pura. En la pradera asociada no se observan efectos al agregado de nitrógeno (Figura 4c) (Cuadros 13 y 14).

En la pradera asociada hay una leve tendencia del trébol blanco a disminuir con el agregado de nitrógeno (Figura 4a.). Esto puede ser consecuencia del efecto indirecto del nitrógeno sobre el trébol blanco en el período inicial de la pastura. El intenso sombreado provocado por el trigo con altas dosis de nitrógeno redujo el número de plantas de trébol blanco disminuyendo su potencial de producción. En las siembras puras no hubo respuestas significativas (Cuadros 15 y 16).

Se observa una respuesta negativa de las malezas al agregado de nitrógeno en la siembra asociada (Figura 4b.) (Cuadros 17 y 18). Principalmente por la fuerte competencia a que fue sometida por el trigo en los niveles altos de nitrógeno. Esto redujo el futuro potencial de crecimiento de la maleza y las posibilidades de competir eficientemente con la pastura.

Con respecto a la producción otoño-invierno de forraje (festuca más trébol blanco) no se observa respuesta a la fertilización nitrogenada (Cuadros 25 y 26).

	TRATAMIENTOS →				N. kg/ha
	0	40	80	120	
PURA	785	1000	806	1160	
ASOCIADA	830	771	938	798	kg M.S. festuca + trébol blanco

En cambio ésta sí se manifiesta cuando evaluamos cada uno de los componentes por separado.

C. EFECTO DE LOS DISTINTOS MANEJOS (CORTE AL RAS Y NORMAL) DE LA PASTURA UNA VEZ COSECHADO EL TRIGO, EN LA PRODUCCION TOTAL DE LA MEZCLA Y DE CADA UNO DE SUS COMPONENTES.

En el segundo corte se evaluó el efecto del manejo (Corte normal a 15 cm y al ras a 5 cm) simulando con el corte al ras el efecto de un pastoreo de la pradera enseguida de cosechado el trigo, sin dejar un período de recuperación de las plantas.

La festuca presenta una gran diferencia en el comportamiento frente a los distintos manejos (Figura 3c.) (Cuadro 19). En el corte al ras no presentó respuesta al agregado de nitrógeno y se obtuvieron valores muy bajos de producción de materia seca. (Cuadro 20). En el tratamiento normal ya se había visto una alta respuesta a la fertilización nitrogenada y los valores de producción de materia seca por hectárea (Cuadro 8b.) eran casi el doble. Esto se debería a la dificultad de la festuca para recuperarse cuando sufre una severa reducción de su área fotosintética (aún en verano húmedo) y se encuen-

tra con un sistema radicular poco desarrollado con escasas reservas por el stress a que fue sometida por la competencia del cultivo. El corte normal, al permitirle una mayor área foliar remanente deja a la festuca en mejores condiciones para recuperarse (Figura 3c)(Cuadro 8b.).

El trébol blanco no presenta diferencia significativa en su respuesta al nitrógeno en los dos manejos a que fue sometido (Cuadro 21), pues probablemente la canopia de la planta de trébol blanco, con hábito rastroso, estolones fotosintetizantes y sus hojas horizontales que le permite aprovechar mejor la luz incidente y le otorga un gran poder de recuperación aún bajo condiciones de severo pastoreo (Figura 3a.) (Cuadro 22).

En el corte al ras hay una alta respuesta de la maleza al nitrógeno (Cuadro 24). Esto probablemente se deba a que casi no tiene competencia por parte de la festuca y la competencia que pueda ejercer el trébol blanco va disminuyendo a medida que aumenta el nivel de nitrógeno. En la asociada en cambio, las malezas no responden al aumento de nitrógeno por existir una mayor competencia de la festuca (Figura 3b.)(Cuadro 12b).

TRIGO PURO

$$y = 2123 + 9,55x - 0,6x^2$$

$$R^2 = 0,88$$

TRIGO ASOCIADO

$$y = 1528 + 9,07x - 0,3x^2$$

$$R^2 = 0,97$$

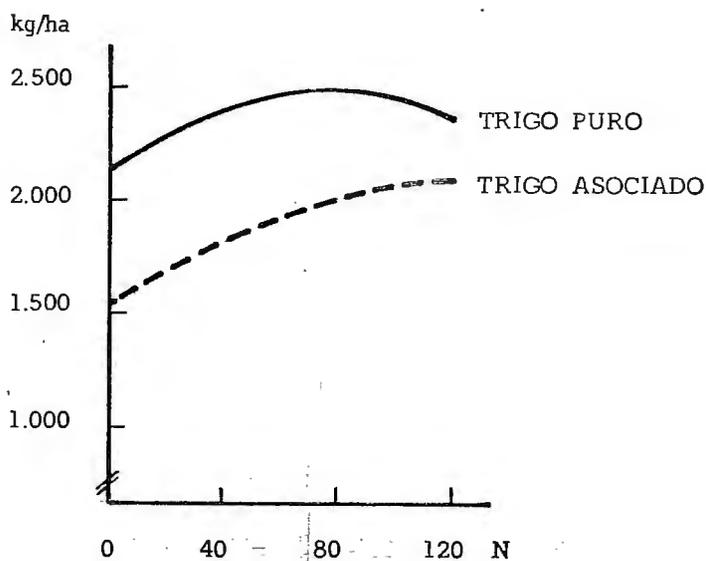
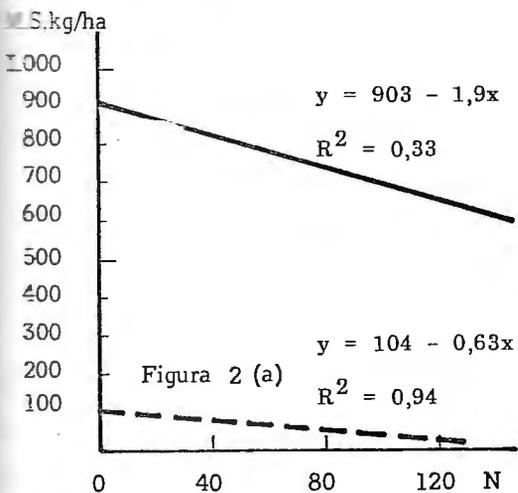


Figura 1: Rendimiento en grano del trigo en función de la fertilización nitrogenada y método de siembra.

PRADERA PURA
 PRADERA ASOCIADA

TRÉBOL BLANCO



MALEZAS

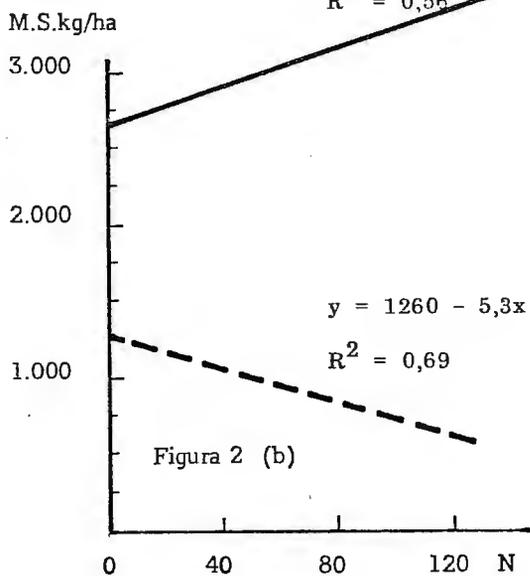
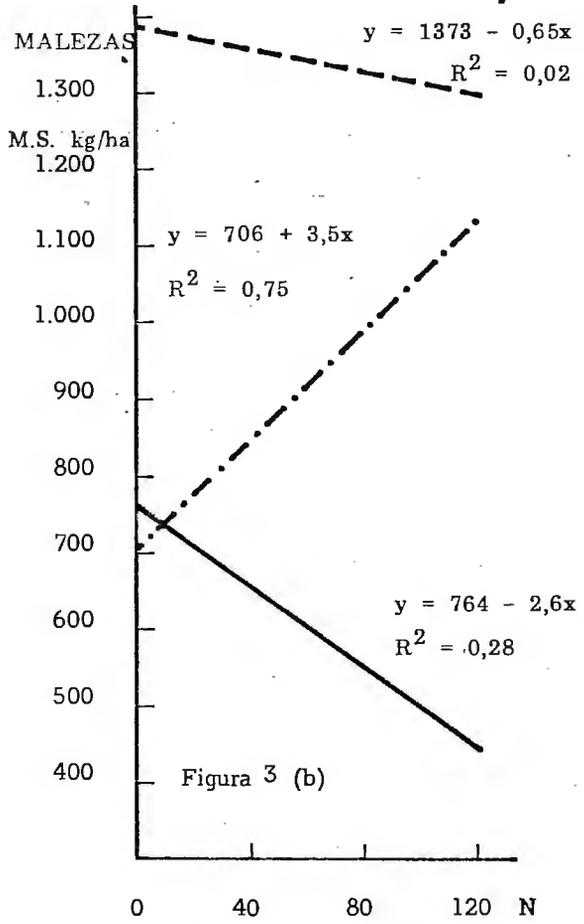
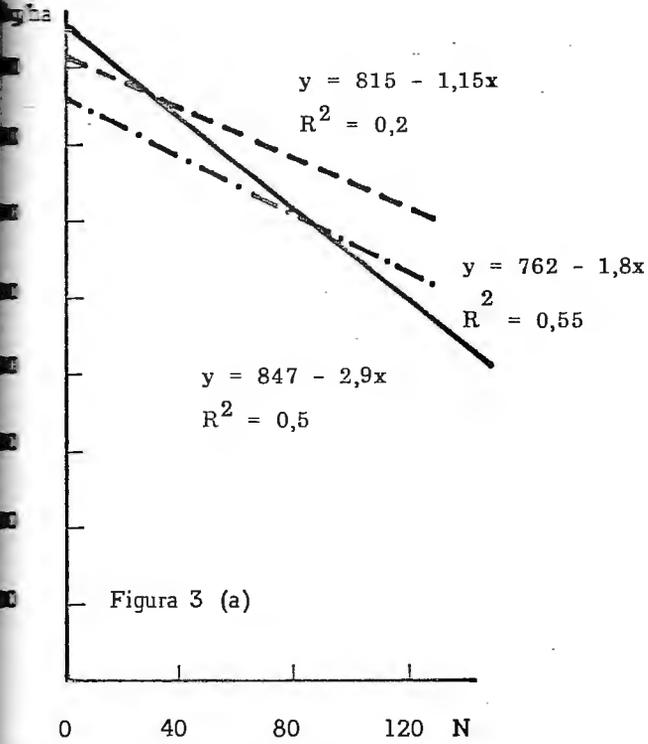
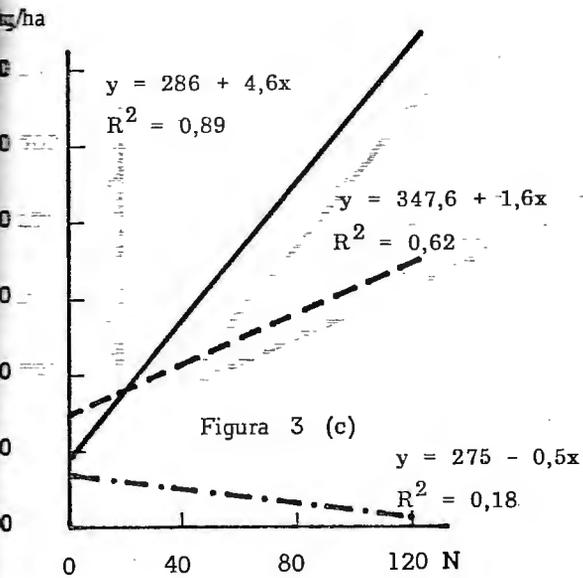


Figura 2 (a, b): Rendimiento de Trébol blanco (a) y Malezas (b) en el 1er. Corte (18/12/81) en función de la fertilización nitrogenada y método de siembra.

TRÉBOL BLANCO



FESTUCA

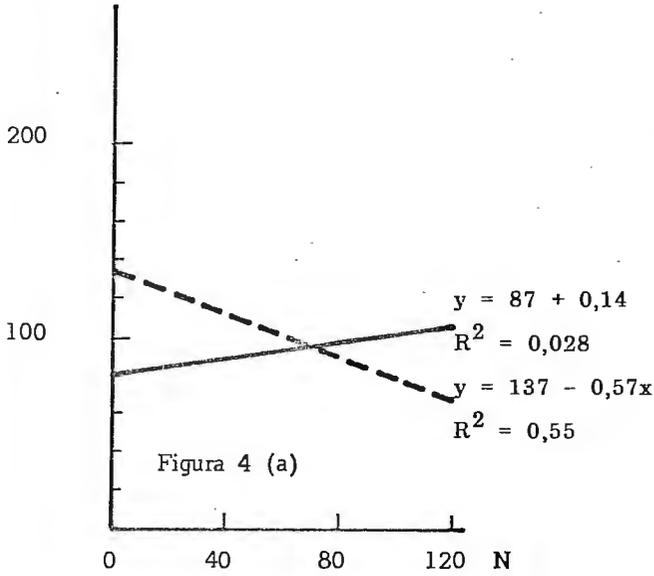


- PRADERA PURA
- - - PRADERA ASOCIADA - NORMAL
- . - PRADERA ASOCIADA - RASANTE

Figura 3 (a, b, c): Rendimiento de Trébol blanco (a), Malezas (b) y Festuca (c) en el 2do. Corte (23/3/82), en función de la fertilización nitrogenada, método de siembra y manejo de corte.

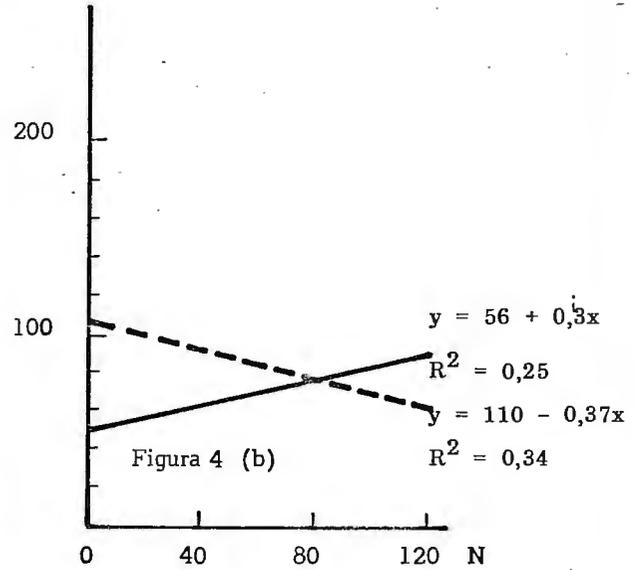
TREBOL BLANCO

M.S.kg/ha



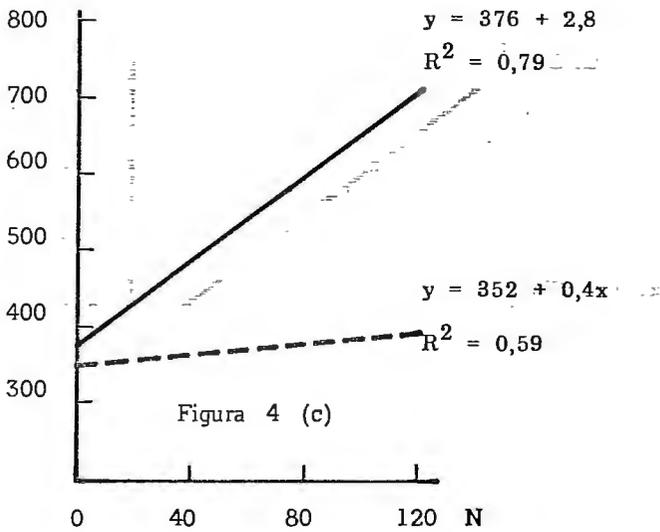
MALEZAS

M.S.kg/ha



FESTUCA

M.S.kg/ha



— PRADERA PURA

- - - PRADERA ASOCIADA

Figura 4 (a, b, c): Rendimiento de Trébol blanco(a) Malezas (b) y Festuca (c), en el 3er. Corte en función de la fertilización nitrogenada y método de siembra.

V. CONCLUSIONES

- La fertilización nitrogenada produjo disminuciones de la producción de trébol blanco mediante un efecto indirecto por la competencia de la festuca y/o el trigo asociado.
- Esa disminución de los rendimientos evaluada hasta dosis de 120 kg/ha de nitrógeno no tuvo un carácter permanente ya que en la producción del verano y otoño siguientes existió una fuerte recuperación por lo que se puede suponer que el número de plantas de trébol blanco no fue afectado a un nivel crítico por los tratamientos de nitrógeno.
- La producción e implantación de la festuca fue fuertemente afectada por la fertilización nitrogenada provocando una respuesta mayor en la siembra pura que en la siembra asociada porque en esta última el trigo compete por el nutriente. Estos efectos tuvieron carácter permanente porque la disponibilidad de nitrógeno afectaría en forma directa o indirecta la sobrevivencia de las plántulas de festuca.
- Si bien estadísticamente no hubo diferencias en el rendimiento del trigo según el método de siembra se notó una disminución (400 kg) en el rendimiento del trigo sembrado asociado debido quizás a la competencia ejercida por la pastura.

VI. RESUMEN

Con el propósito de evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada y las relaciones de competencia que se establecen en siembras asociadas de trigo y pasturas mezcla perenne, en 1981 se instaló en la Estación Experimental "La Estanzuela", (Dpto. de Colonia, Uruguay) un experimento constituido por tres tipos de siembra: trigo puro, trigo asociado a festuca y trébol blanco y festuca-trébol blanco, puro.

En las tres situaciones se estudia la respuesta a nitrógeno con cuatro niveles del nutriente.

Las principales variables evaluadas fueron:

1. El efecto del método de siembra y de la aplicación de nitrógeno sobre la producción del trigo.
2. El efecto del método de siembra y de la aplicación de nitrógeno sobre la producción total de la mezcla forrajera y sobre cada uno de sus componentes hasta el otoño del segundo año.
3. La interacción entre el método de siembra y la aplicación de nitrógeno.
4. El efecto de dos sistemas de manejo luego de la cosecha del trigo.

No hubo diferencias significativas en el rendimiento en grano del trigo, para los dos métodos de siembra salvo en las parcelas sin fertilizar, donde el trigo asociado rindió un 30 o/o menos.

La fertilización nitrogenada disminuyó la producción de trébol blanco mediante un efecto indirecto por la competencia de las gramíneas.

Esta disminución no tuvo un carácter permanente ya que en el verano-otoño siguiente hubo una rápida recuperación del trébol.

La producción de la festuca fue muy afectada por la aplicación de nitrógeno. Esta respuesta fue mayor en la siembra pura que en la siembra asociada.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALLISON, F. E. The fate of nitrogen applied to soil. *Advances in Agronomy*. 18: 219-258. 1966.
2. ALLOS, H. F. and BARTHOLOMEW, W. V. Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. *Soil Science* 87 (2): 61-66. 1959.
3. ALTIER, N. Manejo de los distintos tipos de trigo y sus efectos en una pastura asociada. Tesis. Ing.Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía, 1983. 113p.
4. BAETHGEN, W. y CARDELLINO, G. Movimientos de nitratos bajo diferentes coberturas vegetales. Tesis. Ing.Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 1979. 93p.
5. BARTHOLOMEW, W.V. El nitrógeno del suelo. International Soil Fertility evaluation and improvement program. North Carolina State University. Bulletin N°6. 1972. 97p.
6. BIANCHI, A. A. and CIRICIOFOLO, E. Effects on Nitrogen fertilizer on quantitative and quality yields of pure stands of *festuca Arundinacea* and *Phalaris tuberosa*. *Rivista di Agronomia* 14 (4): 294-303. 1970.
7. BLACK, C. A. Soil-plant relationships. New York, John Wiley & Sons, 1957. 332p.
8. BLACK, J. M. The influence of varying light intensity on the growth of herbage plants. *Herbage Abstract* 27 (2): 89-98. 1957.
9. BLANCHOU, G. Contribución de diferentes especies de leguminosas y la influencia de la fertilización nitrogenada en la productividad de una pradera de gramínea en La Estanzuela. Tesis M.Sc. La Estanzuela, Colonia. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 1968. 90 p.
10. BROCKMAN, J. S. and WOLTON, K. M. The use of nitrogen on White Clover/Grass swards. *Journal of the British Grassland Society* 18 (1): 7-13. 1963.
11. BROUGHMAN, R. W. Pasture establishment. *Sheep farming annual*. 95-103. 1959.
12. BUTTLER, G. W., GREENWOOD, R. M. and SOPER, K. Effects of shading and defoliation on the turn over of root and nodule tissue of plants of *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* and *lotus*. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2 (3): 415-426. 1959.
13. CARAMBULA, M. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo, Hemisferio Sur, 1977. 464p.
14. COLLISTER, E.H. and KRAMER, H.H. 1952 The effect of oat variety on the stand and development of red clover. *Agronomy Journal* 44: 385.
15. COOPER, C.S. Relative growth of alfalfa and birthfoot trefoil seedlings under low light intensity. *Crop Sciencé*. 7(3) 176-178. 1967.

16. COWLING, D.W. The effect of white clover and nitrogen fertilizer on the production of a sward. Total annual production. *Journal of the British Grassland Society.* 16(4) 281-290. 1961.
- 17) ----- and LOCKYER, D.R. A comparison of the reaction of different grass species to fertilizer nitrogen and to growth in association to white clover. *Journal of the British Grassland Society.* 22(1) 53-61. 1967.
18. CRESPO, D.G. Fertilizer nitrogen and legumes as influencing the yields of dry matter and crude protein of irrigated swards growing under Mediterranean conditions. *Melhoramiento* 1975/76. 26:137-145.
19. CRISTINA, J.P. y FRIGERIO, A. Métodos de instalación de pasturas en siembras asociadas. Tesis. Ing.Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1982. 106p.
20. CULLENG, N.A. The effect of nurse crop on the establishment of pasture. *New Zealand Journal of Agriculture Research.* 7(1) 52-59. 1964.
21. CHARLES, A.H. Herbage, production in Great Britain from leys in the year of sowing. *Herbage Abstract.* 31(1) 1-6. 1961.
22. ----- Establishment studies. V. The effect of method of establishment on the behaviour of long term leys in the seeding year. *Journal of Agriculture Science.* 60(1) 1-10. 1963.
23. ----- Establishment studies. VI. The effect of establishment on long term leys in the first harvest year. *Journal of Agriculture Science.* 60(1) 11-17. 1963.
24. ----- Interaction of grass clover and nurse crop in the seeding year. *Journal of the British Grassland Society.* 20(4) 241-247. 1965.
25. ----- Effects of methods of establishments of tall fescue and Italian Rye-grass mixture in the following year. *Journal of the British Grassland Society.* 22(4) 245-251. 1967.
26. DART, P.J. and WILDON, D.C. Nodulation and N fixation by *Vigna Sinensis* and *Vicia Atropurpurea*; the influence of concentration form and site of application of combined N. *Australian Journal of Agriculture Research.* (21): 45-56. 1970.
27. DIAZ, R.M. y TAVELLA, C.M. Efecto del tipo de pastura, variedades y densidad de trigo en siembras consociadas. Colonia, Uruguay. Estación Experimental La Estanzuela. Informe Provisorio. 1979. 5p.
28. ----- Siembras Asociadas y su rol en rotación. Colonia, Uruguay. Estación Experimental La Estanzuela. Miscelánea no 19. 1980. 19p.
29. DONALD, C.M. Competition among pasture plants. Inter specific competition among annual pasture plants. *Australian Journal of Agricultural Research.* 2(4): 355-376. 1951.
- 30) ENNIK, G.C. Grass-clover competition specially in the relations nitrogen fertilization. Occasional symposium, British Grassland Society. 13. 169-172. 1971.

31. FLANAGAN, T. R. and WASHKO, J. B. Spring grain characteristics which influence their value as companion crops. *Agronomy Journal* 42: 460. 1950.
32. FRAME, J. The yield response of a tall fescue/white clover sward to nitrogen rate and harvesting frequency. *Journal of the British Grassland Society*. 28 (3): 139-148. 1973.
33. GENEST, J. and STEPPLE, H. Effect of companion crops and the management on the under sown forage seedling environment. *Can. J. Plant Science*. 53. 285-290. 1973.
34. GIST, G. R. and MOTT, G. O. Some effects of light intensity, temperature and soil moisture on the growth of alfalfa, red clover and birdsfoot trefoil seedlings. *Agronomy Journal*. 49 (1): 33-36. 1957.
35. ----- and ----- . Growth of alfalfa red clover and birdsfoot trefoil seedling under various quantities of light. *Agronomy Journal*. 50. 583-586. 1958.
36. GONZALEZ, C., ALVAREZ, E. y DIAZ, R. M. Competencia en doce siembras asociadas de cultivos y pasturas. Colonia, Uruguay. Estación Experimental La Estanzuela. Miscelánea no45. 1982. 34p.
37. HAALAND, R.L. et al. Winter productive legume compatible tall fescue for the south eastern. U.S.A. In *Agronomy Abstracts* 72nd. Annual Meeting American Society of Agronomy. 1980.
38. HERRIOT, J. B. D. The establishment of herbage specie in Great Britain. *Herbage Abstract*. 28. (2): 73-82. 1958.
39. HOEN, K. and ORAM, R.N. Establishment of perennial pasture grasses under a cover crop in a Mediterranean type environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 7 (26): 241-248. 1967.
40. HOVELAND, C. S. and Mc.CORMICK, Jr. R. F. Establishment of tall fescue and koe-grass with ryè as a companion forage crop. *Agronomy Journal* 68 (3): 394-396. 1976.
41. KELLY, T. K. Companion-crops in-pasture establishment. *Queensland Agriculture Journal*. 98 (9): 497-499. 1972.
42. KILCHER, M. R. and HEINRICHS, D. H. The use of cereal grains as companion-crops in dryland forage crop establishment. *Canadian Journal of Plant Science*. 40(1):81-93. 1960.
43. KUNELIUS, H. T. Influence of weed control and nitrogen fertilization as establishment on growth and nodulation of birdsfoot. *Canadian Journal of Plant Science*. 54 (2): 259-264. 1974.
44. McKEE, G. Effects of shading and plant competition on seedling growth and nodulation in birdsfoot trefoil. *Pensylvania Agricultural Experiment Station. Bulletin N^o 689*. 1962.
45. MOLINE, W. J. and ROBINSON, R. L. Effects of herbicides and seeding rate on the production of alfalfa. *Agronomy Journal*. 63 (4): 614-616. 1971.

46. MORRISON, J. Effect of cover crops and sowing dates on grass clover swards in the Kenya Highlands. *East African Agriculture and forestry Journal*. 32(1):25-30. 1966 .
47. PAULLIER, J.C. y SOBREDO, A. Efecto de la fertilización nitrogenada de una siembra asociada de trigo con festuca y trébol blanco. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1981. 123p.
48. PETERS, R. A. Legume establishment as related to the present or absence of a oat companion crop. *Agronomy Journal*. 53 (3): 195-198. 1961 .
49. PETERSON, M. L. and BENDIXEN, B. E. Plant competition in relationship to the nitrogen economy. *Agronomy Journal*. 53 (1): 44-49. 1961 .
50. REID, D. Factors influencing the role of clover in Grassclover leys fertilizer with nitrogen at different rates. *The Journal of Agricultural Science*. 57 (2): 231-236. 1961 .
51. ----- and CASTLE, M.E. The response of Grassclover and pure grass leys to irrigation and fertilizer nitrogen treatment. *The Journal of Agricultural Science*. 65(1):109-119. 1965.
52. ----- . The response of herbage yields and quality to a wide range of nitrogen application rates. *In International Grassland Congress 10th. Helsinki. 1966. Proceedings. Helsinki 1966. 209-213p.*
53. SANTHIRASEGARAN, K. and BLACK, J. N.. Agronomic practices aimed at reducing competition between cover crops and undersown pasture. *Herbage Abstract*. 35 (4): 221-225. 1965 .
54. ----- and ----- . Competition between wheat and undersown pasture in the year of sowing and the effect of undersowing on the yield of pasture in the following year. *Journal of the British Grassland Society*. 22 (4): 239-244. 1967 .
55. SCHUMAN, G. E., McCALLA, T. M., SAXTON, K. E. and KNOX, H. T.: Nitrate movement and its distribution in the soil profile of differentially fertilizer corn water sheds. *Soil Science Society American Proceedings*. 39(6):1192-1197. 1975.
56. SHECHTNER, G. Artificial forage production in rainy climate. *In General Meeting of the European Grassland Federation Proceeding Lausanne.* pp.175-189. 1971 .
57. SILVA, M. Efecto de diferentes niveles de nitrógeno y leguminosa consociada sobre la producción de una pradera en La Estanzuela. Tesis M.Sc. Colonia, Uruguay, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1966. 92p.
58. STANFORD, G. and SMITH, S. J. Nitrogen mineralization potentials of soils. *Soil Science Society of America Proceedings*. 36(3): 465-472. 1972.
59. STRIKE, S. F., CROY, L. I. and McMURPHY, W. E. Effect of shade and fertility on $\text{NO}_3\text{-N}$ accumulation carbohydrate content and dry matter production of tall fescue *Agronomy Journal*. 68 (2): 387-389. 1976 .

60. SYMONDS, R. Proyecto Regional en la Zona Litoral. In Uruguay. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Estación Experimental La Estanzuela. Pasturas II. Colonia, Uruguay. 1973. pp.88-90.
61. TALAMUCCI, P. Effect of planting method and of application of nitrogen on the yield and stability of a mixture of white clover festuca arundinacea in mountain conditions. *Rivista di Agronomia*. 9 (2/3): 293-300. 1975.
62. TEMPLETON, Jr. W. C. and TAYLOR, T. H. Some effects of NPKs fertilization on botanical composition of a tall fescue white clover sward. *Agronomy Journal*. 58 (6): 569-572. 1966.

VIII. APENDICE

la: ENSAYO : Trigo Rendimiento en Grano (kg/ha). Cosecha 16/12/81.

—BLOQUES—>

TRATAMIENTOS				
1	1586.0000	1931.0000	2279.0000	2726.0000
2	1534.0000	2471.0000	2454.0000	2393.0000
3	2154.0000	2759.0000	2345.0000	2964.0000
4	1892.0000	2443.0000	2306.0000	2765.0000
5	999.0000	1656.0000	1821.0000	1573.0000
6	1556.0000	2056.0000	2123.0000	1784.0000
7	1499.0000	2454.0000	2352.0000	1599.0000
8	1140.0000	2426.0000	2707.0000	2122.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

SUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	2378058.5939	1126019.5913	3.14	NS
MET. DE SIEMERA	1	1935049.0313	1935049.0313	5.11	NS
E(a)	3	1077342.5937	359114.1979	—	
FERT. NIT.	3	932593.3438	310862.7913	7.49	***
INTERACCION	3	180935.2437	60311.7479	1.45	NS
E(b)	18	748320.0625	41573.3348	—	
TOTAL	31	8152343.9588			

$X_{...} = 2107.53125$

C.V. MET. DE SIEMERA = 23.43 %

C.V. FERT. NIT. = 9.67 %

TRATS. MET. DE SIEMERA	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	2347.000000	1 2347.000000
2	1863.062500	2 1863.062500

TRATS. FERT. NIT.	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	1829.125000	3 2264.500000
2	2103.875000	4 2227.625000
3	2264.500000	2 2103.875000
4	2227.625000	1 1829.125000

TRATAMIENTOS	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	2145.500000	3 2555.500000
2	2338.000000	4 2349.000000
3	2555.500000	2 2329.000000
4	2349.000000	1 2145.500000
5	1512.750000	8 2103.250000
6	1879.750000	7 1973.500000
7	1973.500000	6 1879.750000
8	2106.250000	5 1512.750000

TRIGO: RENDIMIENTO EN GRANO, KG/HA. S. PUJA. COSECHA 16/12/81

Cuadro 1b:

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

X	Y	FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
0.0000	2145.5000	REG. B1, B2	2	296317.8000	148158.9000	3.56	***
40.0000	2338.0000	REG (b1)	1	137116.8000	137116.8000	3.30	*
80.0000	2555.5000	REG (B2/b1)	1	159201.0000	159201.0000	3.83	**
120.0000	2349.0000	FALTA DE AJUSTE	1	40320.2000	40320.2000	0.97	
		ERROR EXP.	18	748314.0000	41573.0000		

B_0 (LINEAL) = 2222.8
 B_1 (LINEAL) = 2.07
 R^2 (LINEAL) = .4073123053
 B_0 (CUAD.) = 2123.05
 B_1 (CUAD.) = 9.55125
 B_2 (CUAD.) = -.06234375
 R^2 (CUAD.) = .386226831196

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	2222.8	2123.05
40	2305.6	2405.35
80	2388.4	2488.15
120	2471.2	2371.45

TRIGO: RENDIMIENTO EN GRANO (KG/HA) S. ASOC. COSECHA: 16/12/81

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

X	Y	FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
0.0000	1512.7500	REG. B1, B2	2	757435.6750	378717.8375	9.11	***
40.0000	1879.7500	REG (b1)	1	702562.6125	702562.6125	15.80	***
80.0000	1973.5000	REG (B2/b1)	1	54373.0625	54373.0625	1.32	NS
120.0000	2106.2500	FALTA DE AJUSTE	1	19500.0125	19500.0125	0.47	
		ERROR EXP.	18	748314.0000	41573.0000		

B_0 (LINEAL) = -1526.925
 B_1 (LINEAL) = 4.685625
 R^2 (LINEAL) = .904273833476
 B_0 (CUAD.) = 1529.3625
 B_1 (CUAD.) = 9.0772125
 B_2 (CUAD.) = -.0366015625
 R^2 (CUAD.) = .974901381397

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	1586.925	1529.3625
40	1774.35	1832.9125
80	1961.775	2020.3375
120	2149.2	2090.6375

ENSAYO : N EN ASOCIADAS ** MEDICION DE LUZ ** NOV 81

Cuadro 2

→ B L O Q U E S →

TRATAMIENTOS				
1	776.00000	787.00000	625.00000	438.00000
2	750.00000	613.00000	417.00000	534.00000
3	689.00000	624.00000	662.00000	534.00000
4	552.00000	528.00000	623.00000	418.00000

^^^ ANALISIS DE VARIANCIA ^^

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	97181.1875	32393.7292	3.80	*
TRATS.	3	36934.1875	12311.3958	1.44	NS
ERROR	9	76813.5625	8534.8403		
TOTAL	15	210928.9375			

X.. = 598.0625

C.V. = 15.45

TRATS. MEDIAS

1	656.5000
2	578.5000
3	627.0000
4	530.2500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE.

1	656.5000
3	627.0000
2	578.5000
4	530.2500

Cuadro 3

ENSAYO : PRODUCCION DE TREFOL BLANDO (KG MS/HA) *** PRIMER CORTE *** 24 NOV-81

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS					
	1	848.0000	1376.0000	1084.0000	582.0000
	2	933.0000	663.0000	830.0000	806.0000
E.A.D.	3	690.0000	639.0000	540.0000	336.0000
	4	827.0000	775.0000	825.0000	787.0000
	5	137.0000	71.0000	108.0000	69.0000
	6	101.0000	66.0000	112.0000	76.0000
SOC.	7	64.0000	45.0000	55.0000	62.0000
	8	27.0000	30.0000	20.0000	12.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	68102.6250	22700.8750	1.23	NS
METODO DE SIEMBRA	1	4173160.5000	4173160.5000	226.53	***
E(a)	3	55267.2500	18422.4167	—	
FERTILIZACION NITROGENADA	3	211109.3750	70369.7917	4.04	**
INTERACION	3	149992.0000	49997.3333	2.87	*
E(b)	18	313146.1250	17397.0069	—	
TOTAL	31	4970777.8750			

X... = 427.0625

C.V. METODO DE SIEMBRA = 31.78 %

C.V. FERTILIZACION NITROGENADA = 30.88 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA	MEDIAS
1	788.1875
2	65.9375

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	788.1875
2	65.9375

TRTATS. FERTILIZACION NITROGENADA	MEDIAS
1	536.8750
2	448.3750
3	310.1250
4	412.8750

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	536.8750
2	448.3750
4	412.8750
3	310.1250

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	977.5000
2	808.0000
3	563.7500
4	603.5000
5	96.2500
6	88.7500
7	56.5000
8	22.2500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	977.5000
2	808.0000
4	603.5000
3	563.7500
5	96.2500
6	88.7500
7	56.5000
8	22.2500

1	0.0000	977.5000
2	40.0000	908.0000
3	80.0000	563.7500
4	120.0000	903.5000

Cuadro 4 a

PRODUCCION DE TREFOL BLANCO (FURO) KG M.S./HA. 1er CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
REG. B1, B2	2	224913.3750	112456.6875	8.19 ***
REG (b1)	1	117427.8125	117427.8125	6.75 **
REG (B2/b1)	1	167635.5625	167635.5625	9.63 ***
FALTA DE AJUSTE	1	62440.3125	62440.3125	3.59
ERROR EXP.	18	313146.1242	17397.0069	

B_0 (LINEAL) = 903.125
 B_1 (LINEAL) = -1.915625
 B_2 (LINEAL) = .33806410217

B_0 (CUAD.) = 1005.4375
 B_1 (CUAD.) = -9.5390625
 B_2 (CUAD.) = .0639453125
 B_3 (CUAD.) = .820239960746

LINEAL

CUADRATICA

X	Y ESTIMADA
0	903.125
40	825.5
80	749.875
120	673.25

Y ESTIMADA
1005.4375
724.1675
647.5625
775.5625

X	Y
1 0.0000	96.2500
2 40.0000	63.7500
3 80.0000	56.5000
4 120.0000	22.2500

Cuadro 4 b

PRODUCCION DE TRENOL BLANCO (ASOC.) KG M.S./HA. 1er CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1.B2	2	13644.1750	6822.0875	0.39	NS
REG (b1)	1	12928.6125	12928.6125	0.74	NS
REG (B2/b1)	1	715.5625	715.5625	0.04	NS
FALTA DE AJUSTE	1	103.5125	103.5125	0.01	
ERROR EXP.	18	313146.1242	17397.0049		

B_0 (LINEAL) = 104.075
 B_1 (LINEAL) = -.435625
 B_2 (LINEAL) = .940420893968

B_0 (CUAD.) = 97.3875
 B_1 (CUAD.) = -.1340625
 B_2 (CUAD.) = -.0041796875
 B_3 (CUAD.) = .992470551366

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	104.075	97.3875
40	78.65	65.3375
80	53.225	59.9125
120	27.8	21.1125

Cuadro 5 ENSAYO : PRODUCCION DE MALEZAS (KG MS/HA) *** FREIMER CORTE *** 24 NOV 61

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS					
PRAD.	1	2507.0000	3974.0000	3131.0000	1682.0000
	2	3293.0000	2342.0000	2929.0000	2846.0000
	3	3407.0000	3155.0000	2665.0000	1906.0000
	4	3795.0000	3558.0000	3787.0000	3610.0000
ASOC.	5	1767.0000	942.0000	1492.0000	913.0000
	6	1339.0000	870.0000	1475.0000	929.0000
	7	648.0000	462.0000	556.0000	634.0000
	8	927.0000	1056.0000	686.0000	400.0000

** ANALISIS DE VARIANCIA **

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	1617811.0938	539270.3646	4.02	NS
METODO DE SIEMBRA	1	35051471.2813	35051471.2813	261.42	***
E(a)	3	402238.0937	134079.3646	—	
FERTILIZAC. NITROGENADA	3	1255015.0938	418338.3646	2.04	NS
INTERACION	3	2305936.0937	768645.3646	3.75	**
E(b)	18	3688835.0625	204935.2813	—	
TOTAL	31	44321306.7188			

X... = 1990.09375

C.V. METODO DE SIEMBRA = 18.4 %

C.V. FERTILIZAC. NITROGENADA = 22.75 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	3036.6875	1 3036.6875
2	943.5000	2 943.5000

TRATS. FERTILIZAC. NITROGENADA	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	2051.0000	4 2227.3750
2	2002.8750	1 2051.0000
3	1679.1250	2 2002.8750
4	2227.3750	3 1679.1250

TRATAMIENTOS	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	2823.5000	4 3687.5000
2	2852.5000	2 2852.5000
3	2783.2500	1 2823.5000
4	3687.5000	3 2783.2500
5	1278.5000	5 1278.5000
6	1153.2500	6 1153.2500
7	575.0000	8 767.2500
8	767.2500	7 575.0000

1	0.0000	2823.5000
2	40.0000	2852.5000
3	80.0000	2783.2500
4	120.0000	3687.5000

Cuadro 6 a

PRODUCCION DE MALEZAS (PURA) KG M.S./HA. 1er CORTE

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
REG. B1, B2	2	2032918.0750	1019459.0375	4.97 **
REG (1-1)	1	1272853.5125	1272853.5125	6.21 **
REG (B2/b1)	1	766062.5625	766062.5625	3.74 *
FALTA DE AJUSTE	1	229729.6125	229729.6125	1.12
ERROR EXP.	18	3632835.0624	204935.2813	

B_0 (LINEAL) = 2653.275
 B_1 (LINEAL) = 6.304375
 R^2 (LINEAL) = .561063157422

B_0 (CUAD.) = 2377.0875
 B_1 (CUAD.) = -10.1040625
 B_2 (CUAD.) = .1367573125
 R^2 (CUAD.) = .893737112735

X	LINEAL	CUADRATICA
	Y ESTIMADA	Y ESTIMADA
0	2653.275	2377.0875
40	2910.55	2691.7375
80	3162.825	2944.0125
120	3415.1	3633.9125

	X	Y
1	0.0000	1278.5000
2	40.0000	1153.2500
3	80.0000	575.0000
4	120.0000	767.2500

Cuadro 6 b

PRODUCCION DE MALEZAS (ASDC.) KG MS./HA. 1er CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
REG. B1:B2	2	992515.0500	496257.5250	2.42 NS
REG (b1)	1	892102.8000	892102.8000	4.35 *
REG (R2/b1)	1	100206.2500	100206.2500	0.49 NS
FALTA DE AJUSTE	1	299390.4500	299390.4500	1.46
ERROR EXP.	18	3488335.0584	204907.5324	

$$B0 \text{ (LINEAL)} = 1260.3$$

$$B1 \text{ (LINEAL)} = -5.29$$

$$R2 \text{ (LINEAL)} = .690323456799$$

$$B0 \text{ (CUAD.)} = 1339.675$$

$$B1 \text{ (CUAD.)} = -11.233125$$

$$B2 \text{ (CUAD.)} = -0.049609375$$

$$R2 \text{ (CUAD.)} = .769222425438$$

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	1260.3	1339.675
40	1049.1	969.725
80	837.9	758.525
120	626.7	706.075

Cuadro 7

ENSAYO : PRODUCCION DE FESTUCA (KG HS/HA) *** SEGUNDO CORTE *** MARZO 1982

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS					
PRAD. PURA	1	362.0000	160.0000	188.0000	393.0000
	2	599.0000	453.0000	598.0000	526.0000
	3	460.0000	483.0000	733.0000	483.0000
	4	791.0000	888.0000	929.0000	968.0000
ASDC. NORMAL	5	427.0000	428.0000	406.0000	366.0000
	6	272.0000	456.0000	332.0000	213.0000
	7	442.0000	480.0000	494.0000	548.0000
	8	597.0000	567.0000	564.0000	543.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	8759.7500	2919.9167	0.25	NS
METODO DE SIEMBRA	1	107880.1250	107880.1250	9.36	*
E(a)	3	34565.6250	11521.8750	—	
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	657726.2500	219242.0833	31.92	***
INTERACCION	3	239203.1250	79734.3750	11.81	***
E(b)	18	123625.1250	6868.0625	—	
TOTAL	31	1171760.0000			

X... = 504

C.V. METODO DE SIEMBRA = 21.3 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 16.44 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA	MEDIAS
1	562.0625
2	445.9375

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	562.0625
2	445.9375

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA	MEDIAS
1	341.2500
2	431.1250
3	515.3750
4	728.2500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	728.2500
3	515.3750
2	431.1250
1	341.2500

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	275.7500
2	544.0000
3	539.7500
4	888.7500
5	406.7500
6	318.2500
7	491.0000
8	567.7500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	888.7500
8	567.7500
2	544.0000
3	539.7500
7	491.0000
5	406.7500
6	318.2500
1	275.7500

	X	Y
1	0.0000	275.7500
2	40.0000	544.0000
3	80.0000	539.7500
4	120.0000	638.7500

Cuadro 8 a

PRODUCCION DE FESFICA (PURA) KG. M.S./Ha 2da. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1, B2	2	679782.0750	339891.0375	49.45	***
REG (b1)	1	673261.5125	673261.5125	92.03	***
REG (B2/b1)	1	6520.5625	6520.5625	0.95	NS
FALTA DE AJUSTE	1	78312.6125	78312.6125	11.40	
ERROR EXP.	18	123424.0000	6858.0000		

B_0 (LINEAL) = 286.85
 B_1 (LINEAL) = 4.584375
 R^2 (LINEAL) = .888094851251

B_0 (CUAD.) = 307.0375
 B_1 (CUAD.) = 3.0723125
 B_2 (CUAD.) = .0126171875
 R^2 (CUAD.) = .896592112002

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	286.85	307.0375
40	470.325	450.1375
80	653.8	633.6125
120	837.275	957.4625

	X	Y
1	0.0000	406.7500
2	40.0000	318.2500
3	80.0000	491.0000
4	120.0000	567.7500

Cuadro 8 b

PRODUCCION DE FESTUCA (4500. N) KG. M.S./Ha 20c. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
REG. B1, B2	2	113309.1750	56654.5875	8.25 ***
REG (b1)	1	86091.6125	86091.6125	12.52 ***
REG (B2/b1)	1	27307.5625	27307.5625	3.95 *
FALTA DE AJUSTE	1	25525.5125	25525.5125	3.72
ERROR EXP.	18	123524.0000	6868.0000	

B0 (LINEAL) = 347.575

B1 (LINEAL) = 1.839375

R2 (LINEAL) = .61945335167

B0 (CUAD.) = 382.8875

B1 (CUAD.) = -1.4590625

B2 (CUAD.) = .0258203125

R2 (CUAD.) = .816144560415

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	347.575	382.8875
40	413.15	371.8375
80	478.725	437.4125
120	544.3	585.6125

Cuadro 9

ENSAYO : PRODUCCION DE TEBOL BLANCO (KG MS/HA) *** SEGUNDO CORTE *** MARZO 1982

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS					
	1	836.0000	838.0000	794.0000	716.0000
ASDC.	2	610.0000	1022.0000	743.0000	477.0000
NORMAL	3	804.0000	873.0000	898.0000	997.0000
	4	613.0000	583.0000	574.0000	557.0000
PRAD.	5	904.0000	683.0000	855.0000	982.0000
	6	907.0000	686.0000	904.0000	797.0000
PURA	7	341.0000	359.0000	544.0000	358.0000
	8	541.0000	594.0000	635.0000	663.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
BLOQUES	3	13301.5938	4433.8646	0.16 NS
METODO DE SIEMBRA	1	43586.2813	43586.2813	1.55 NS
E(a)	3	84494.3438	28164.7813	—
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	272799.0938	90933.0313	7.69 ***
INTERACION	3	474611.3438	158203.7813	13.39 ***
E(b)	18	212740.3125	11818.9063	—
TOTAL	31	1101532.9688		

X... = 709.03125

C.V. METODO DE SIEMBRA = 23.67 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 15.33 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA — MEDIAS —

1	745.9375
2	672.1250

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

1	745.9375
2	672.1250

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA

— MEDIAS —

1	826.1250
2	768.2500
3	646.7500
4	595.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

1	826.1250
2	768.2500
3	646.7500
4	595.0000

TRATAMIENTOS

— MEDIAS —

1	796.0000
2	713.0000
3	893.0000
4	581.7500
5	856.2500
6	823.5000
7	400.5000
8	608.2500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

3	893.0000
5	856.2500
6	823.5000
1	796.0000
2	713.0000
8	608.2500
4	581.7500
7	400.5000

X	Y
1 0.0000	856.2500
2 40.0000	823.5000
3 80.0000	400.5000
4 120.0000	603.2500

Cuadro 10 a

PRODUCCION DE TEBOL BLANCO (PIRA) KG M.S./HA. 2do CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1, B2	2	360218.0500	180109.0250	13.97	***
REG (b1)	1	272377.8000	272377.8000	23.05	***
REG (B2/b1)	1	57840.2500	57840.2500	4.89	**
FALTA DE AJUSTE	1	208488.2000	208488.2000	17.64	
ERROR EXP.	18	212742.0000	11919.0000		

B_0 (LINEAL) = 847.175
 B_1 (LINEAL) = -2.9175
 R_2 (LINEAL) = .50561470189

B_0 (CUAD.) = 907.3
 B_1 (CUAD.) = -7.426875
 B_2 (CUAD.) = .037578125
 R_2 (CUAD.) = .612983313742

X	LINEAL Y ESTIMADA
0	847.175
40	730.475
80	613.775
120	497.075

X	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	907.3
40	670.35
80	553.65
120	557.2

	X	Y
1	0.0000	796.0000
2	40.0000	713.0000
3	80.0000	893.0000
4	120.0000	581.7500

Cuadro 10 b

PRODUCCION DE TROCOL BLANCO (ASOC. N) KG M.S./HA. 2do CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
REG. B1, B2	2	94525.5750	47462.7875	4.02 **
REG (b1)	1	42827.5125	42827.5125	3.82 *
REG (B2/b1)	1	52093.0625	52093.0625	4.41 **
FALTA DE AJUSTE	1	113778.6125	113778.6125	9.65
ERROR EXP.	18	212742.0000	11819.0000	

B_0 (LINEAL) = 815.35
 B_1 (LINEAL) = -1.154875
 R^2 (LINEAL) = .205206771426

B_0 (CUAD.) = 753.2975
 B_1 (CUAD.) = -3.1228125
 B_2 (CUAD.) = -.0256640625
 R^2 (CUAD.) = .454833111578

X	LINEAL	CUADRATICA
	Y ESTIMADA	Y ESTIMADA
0	815.35	753.2975
40	769.075	826.1375
80	722.8	779.8625
120	676.525	619.4625

Cuadro 11

ENSAYO : PRODUCCION DE MALEZAS (KG MS/HA) * SEGUNDO CORTE * MARZO 1982

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS

	1	1309.0000	1312.0000	1244.0000	1121.0000
ASDC	2	1408.0000	2360.0000	1682.0000	1100.0000
NDR.	3	1009.0000	1096.0000	1128.0000	1252.0000
	4	1400.0000	1332.0000	1324.0000	1273.0000
PRAD	5	951.0000	420.0000	493.0000	1033.0000
PURA	6	619.0000	468.0000	617.0000	543.0000
	7	743.0000	781.0000	1184.0000	781.0000
	8	240.0000	244.0000	282.0000	294.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	31295.3438	10431.7813	0.11	NS
METODO DE SIEMBRA	1	4231867.7813	4231867.7813	42.86	***
E(a)	3	296188.0938	98729.3646	—	
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	370170.3438	123390.1146	2.13	NS
INTERACION	3	1003850.5938	336283.5313	5.81	***
E(b)	18	1041040.3125	57835.5729	—	
TOTAL	31	6979412.4688			

X... = 970.71875

C.V. METODO DE SIEMBRA = 32.37 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 24.77 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA = MEDIAS

1	1334.3750
2	607.0625

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

1	1334.3750
2	607.0625

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA =

	MEDIAS
1	985.3750
2	1099.6250
3	996.7500
4	801.1250

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

2	1099.6250
3	996.7500
1	985.3750
4	801.1250

TRATAMIENTOS

	MEDIAS
1	1246.5000
2	1637.5000
3	1121.2500
4	1332.2500
5	724.2500
6	561.7500
7	872.2500
8	270.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

2	1637.5000
4	1332.2500
1	1246.5000
3	1121.2500
7	872.2500
5	724.2500
6	561.7500
8	270.0000

X	Y
1 0.0000	724.2500
2 40.0000	561.7500
3 80.0000	872.2500
4 120.0000	270.0000

Cuadro 12 a

PRODUCCION DE MALEZAS (PURA) KG. M.S./Ha 2do. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1,B2	2	414826.0750	207413.0375	3.59	**
REG (b1)	1	221446.0125	221446.0125	3.93	*
REG (B2/b1)	1	193380.0625	193380.0625	3.34	*
FALTA DE AJUSTE	1	384060.6125	384060.6125	6.64	
ERROR EXP.	18	1041030.0000	57835.0000		

B0 (LINEAL) = 764.9
 B1 (LINEAL) = -2.630625
 R2 (LINEAL) = .277193269039

B0 (CUAD.) = 654.9625
 B1 (CUAD.) = 5.6146875
 B2 (CUAD.) = -.0687109375
 R2 (CUAD.) = .519255216396

X	LINEAL - Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	764.9	654.9625
40	659.675	769.6125
80	554.45	664.3875
120	449.225	339.2875

X	Y
1 0.0000	1246.5000
2 40.0000	1637.5000
3 80.0000	1121.2500
4 120.0000	1332.2500

Cuadro 12 b

PRODUCCION DE MALEZAS (REC. N) KG. M.S./Ha 200. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1,B2	2	45816.2000	22908.1000	0.40	NS
REG (b1)	1	13416.2000	13416.2000	0.23	NS
REG (B2/b1)	1	32400.0000	32400.0000	0.53	NS
FALTA DE AJUSTE	1	534318.0500	534318.0500	9.24	
ERROR EXP.	18	1041030.0000	57835.0000		

B0 (LINEAL) = 1373.225
 B1 (LINEAL) = -.6475
 R2 (LINEAL) = .023126026433

B0 (CUAD.) = 1328.225
 B1 (CUAD.) = 2.7275
 B2 (CUAD.) = -.028125
 R2 (CUAD.) = .078975148248

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	1373.225	1328.225
40	1347.325	1392.325
80	1321.425	1366.425
120	1295.525	1250.525

Cuadro 13

ENSAYO : PRODUCCION DE FESTUCA (KG MS/HA) *** TERCER CORTE *** 17 JUNIO 82

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS					
ASOC	1	258.0000	515.0000	322.0000	307.0000
	2	277.0000	402.0000	464.0000	297.0000
	3	291.0000	479.0000	446.0000	427.0000
	4	281.0000	355.0000	485.0000	431.0000
PRAD PURA	5	102.0000	242.0000	437.0000	629.0000
	6	341.0000	406.0000	739.0000	500.0000
	7	203.0000	325.0000	1143.0000	381.0000
	8	618.0000	253.0000	828.0000	1301.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
BLOQUES	3	550742.3438	183580.7813	1.37 NS
METODO DE SIEMBRA	1	229672.5313	229672.5313	1.71 NS
E(a)	3	403374.3438	134458.1146	—
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	189386.5938	63128.8646	1.92 NS
INTERACION	3	142798.0938	47599.3646	1.45 NS
E(b)	18	591171.0625	32842.8368	—
TOTAL	31	2107144.9688		

X... = 462.03125

C.V. METODO DE SIEMBRA = 79.36 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 39.22 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA	MEDIAS
1	377.3125
2	546.7500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	MEDIAS
2	546.7500
1	377.3125

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA	MEDIAS
1	351.5000
2	465.7500
3	461.8750
4	569.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	MEDIAS
4	569.0000
2	465.7500
3	461.8750
1	351.5000

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	350.5000
2	360.0000
3	410.7500
4	388.0000
5	352.5000
6	571.5000
7	513.0000
8	750.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	MEDIAS
8	750.0000
6	571.5000
7	513.0000
3	410.7500
4	388.0000
2	360.0000
5	352.5000
1	350.5000

X	Y
1 0.0000	352.5000
2 40.0000	571.5000
3 80.0000	512.0000
4 120.0000	750.0000

Cuadro 14 a

PRODUCCION DE FESTUCA (PURA) K.G. M.S./Ha 3er. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1, B2	2	257515.2000	128757.6000	3.93	**
REG (b1)	1	257191.2000	257191.2000	7.93	**
REG (B2/b1)	1	324.0000	324.0000	0.01	NS
FALTA DE AJUSTE	1	65465.8000	65465.8000	2.00	
ERROR EXP.	18	591154.0000	32842.0000		

B_0 (LINEAL) = 376.65
 B_1 (LINEAL) = 2.835
 R_2 (LINEAL) = .795311634956

B_0 (CUAD.) = 331.15
 B_1 (CUAD.) = 2.4975
 B_2 (CUAD.) = .0023125
 R_2 (CUAD.) = .79681415915

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	376.65	381.15
40	490.05	485.55
80	603.45	598.95
120	716.85	721.35

	X	Y
1	0.0000	350.5000
2	40.0000	360.0000
3	80.0000	410.7500
4	120.0000	398.0000

Cuadro 14 b.

PRODUCCION DE FESTUCA (ASOC.) K.G./Ha Ser. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1/B2	2	6970.1750	3485.0875	0.10	NS
REG (b1)	1	5920.1125	5920.1125	0.18	NS
REG (B2/B1)	1	1040.0625	1040.0625	0.02	NS
FALTA DE AJUSTE	1	2623.5125	2623.5125	0.08	
ERROR EXP.	19	52155.0000	2745.0000		

B_0 (LINEAL) = 352.825
 B_1 (LINEAL) = .409125
 R^2 (LINEAL) = .591962149675

B_0 (CUAD.) = 344.7625
 B_1 (CUAD.) = -1.0129125
 B_2 (CUAD.) = -.0050390625
 R^2 (CUAD.) = .707507340742

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	352.825	344.7625
40	369.15	377.2125
80	385.475	393.5375
120	401.8	393.7375

Cuadro 15

ENSAYO : PRODUCCION DE TEBOL BLANCO (KG MS/HA) *** TERCER CORTE *** 17 JUNIO 82

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS					
ASOC.	1	91.0000	148.0000	113.0000	108.0000
	2	100.0000	178.0000	205.0000	128.0000
NORM.	3	58.0000	96.0000	89.0000	85.0000
	4	43.0000	55.0000	75.0000	77.0000
PRAD. PURA	5	25.0000	60.0000	108.0000	156.0000
	6	98.0000	32.0000	58.0000	63.0000
	7	63.0000	101.0000	357.0000	119.0000
	8	61.0000	25.0000	82.0000	128.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	20694.3438	6898.1146	1.93	NS
METODO DE SIEMBRA	1	399.0313	399.0313	0.11	NS
E(a)	3	10708.3438	3569.4479	—	
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	12076.0938	4025.3646	1.46	NS
INTERACION	3	29773.5938	9924.5313	3.60	**
E(b)	18	49626.5625	2757.0313	—	
TOTAL	31	123277.9638			

X... = 99.53125

C.V. METODO DE SIEMBRA = 60.03 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 52.75 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA — MEDIAS

1	103.0625
2	96.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

1	103.0625
2	96.0000

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA

MEDIAS	
1	101.1250
2	107.7500
3	121.0000
4	68.2500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

3	121.0000
2	107.7500
1	101.1250
4	68.2500

TRATAMIENTOS

MEDIAS	
1	115.0000
2	152.7500
3	82.0000
4	62.5000
5	87.2500
6	62.7500
7	160.0000
8	74.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE

7	160.0000
2	152.7500
1	115.0000
5	87.2500
3	82.0000
8	74.0000
6	62.7500
4	62.5000

X	Y
1	0.0000
2	40.0000
3	80.0000
4	120.0000

87.2500
62.7500
160.0000
74.0000

Cuadro 16 a

PRODUCCION DE TRESOL (PURA) KG. M.S./Ha Ser. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1, B2	2	4443.5000	2221.7500	0.81	NS
REG (b1)	1	661.2500	661.2500	0.24	NS
REG (E2/b1)	1	3782.2500	3782.2500	1.37	NS
FALTA DE AJUSTE	1	18605.0000	18605.0000	6.75	
ERROR EXP.	18	49626.0000	2757.0000		

E_0 (LINEAL) = 87.375
 B_1 (LINEAL) = .14375
 E_2 (LINEAL) = .022689302571

E_0 (CUAD.) = 72
 B_1 (CUAD.) = 1.296875
 B_2 (CUAD.) = -.009609375
 E_2 (CUAD.) = 1.92789116598

X	LINEAL	CUADRATICA
	Y ESTIMADA	Y ESTIMADA
0	87.375	72
40	93.125	108.5
80	98.675	114.25
120	104.625	89.25

	X	Y
1	0.0000	115.0000
2	40.0000	152.7500
3	80.0000	82.0000
4	120.0000	62.5000

Cuadro 16 b

PRODUCCION DE TEBOL BLANCO (ASOC.) KG. M.S./Ha 3er. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1, B2	2	13697.1750	6848.5875	2.48	NS
REG (b1)	1	10419.6125	10419.6125	3.78	*
REG (B2/b1)	1	3277.5625	3277.5625	1.18	NS
FALTA DE AJUSTE	1	5104.0125	5104.0125	1.85	
ERROR EXP.	18	49624.0000	2757.0000		

B_0 (LINEAL) = 137.3
 B_1 (LINEAL) = -.570625
 R_2 (LINEAL) = .554199701462

B_0 (CUAD.) = 122.9375
 B_1 (CUAD.) = .5028125
 B_2 (CUAD.) = -.0089458125
 R_2 (CUAD.) = .72952712096

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	137.3	122.9375
40	114.475	123.7375
80	91.65	105.9525
120	68.825	54.5125

Cuadro 17

ENSAYO : PRODUCCION DE MALEZAS (KG MS/HA) *** TERCER CORTE *** 17 JUNIO 82

—>BLOQUES—>

TRATAMIENTOS					
	1	98.0000	160.0000	122.0000	117.0000
ASOC.	2	62.0000	110.0000	127.0000	79.0000
NORM.	3	31.0000	52.0000	48.0000	46.0000
	4	66.0000	84.0000	114.0000	101.0000
PRAD.	5	16.0000	38.0000	69.0000	99.0000
PURA	6	139.0000	45.0000	82.0000	89.0000
	7	17.0000	27.0000	95.0000	31.0000
	8	91.0000	37.0000	123.0000	193.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	6777.2500	2259.0833	0.89	NS
METODO DE SIEMBRA	1	1596.1250	1596.1250	0.63	NS
E(a)	3	7609.1250	2536.3750	—	
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	16090.5000	5363.5000	5.77	***
INTERACION	3	8709.3750	2903.1250	3.12	*
E(b)	18	16735.6250	929.7569	—	
TOTAL	31	57518.0000			

X... = 81.5

C.V. METODO DE SIEMBRA = 61.79 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 37.41 %

TRATS. METODO DE SIEMBRA	MEDIAS
1	88.5625
2	74.4375

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	88.5625
2	74.4375

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA	MEDIAS
1	89.8750
2	91.6250
3	43.3750
4	101.1250

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	101.1250
2	91.6250
1	89.8750
3	43.3750

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	124.2500
2	94.5000
3	44.2500
4	91.2500
5	55.5000
6	88.7500
7	42.5000
8	111.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	124.2500
8	111.0000
2	94.5000
4	91.2500
6	88.7500
5	55.5000
3	44.2500
7	42.5000

X	Y
1 0.0000	55.5000
2 40.0000	83.7500
3 80.0000	42.5000
4 120.0000	111.0000

Cuadro 18 a

PRODUCCION DE MALEZAS (PURA) KG M.S./Ha 3er CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1:52	2	4134.5750	2067.2875	2.23	NS
REG (b1)	1	2392.0125	2392.0125	2.11	*
REG (B2/b1)	1	1242.5625	1242.5625	1.34	NS
FALTA DE AJUSTE	1	7546.6125	7546.6125	8.12	
ERROR EXP.	18	16722.0000	929.0000		

B_0 (LINEAL) = 56.4
 B_1 (LINEAL) = .300425
 R^2 (LINEAL) = .24757963673

B_0 (CUAD.) = 65.2125
 B_1 (CUAD.) = -.3503125
 B_2 (CUAD.) = .0055075125
 R^2 (CUAD.) = .353951599527

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	56.4	65.2125
40	68.425	59.6125
80	80.45	71.6375
120	92.475	101.2875

X	Y
1 0.0000	124.2500
2 40.0000	94.5000
3 80.0000	44.2500
4 120.0000	91.2500

Cuadro 18 b

PRODUCCION DE MALEZAS (ASOC.) K.G. N.S./Ha Ser. CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
REG. B1, B2	2	10345.6750	5172.8375	5.57 **
REG (b1)	1	4455.1125	4455.1125	4.80 **
REG (B2/b1)	1	5890.5625	5890.5625	6.34 **
FALTA DE AJUSTE	1	2773.0125	2773.0125	2.93
ERROR EXP.	13	16722.0000	929.0000	

B_0 (LINEAL) = 110.95
 B_1 (LINEAL) = -.373125
 R^2 (LINEAL) = .329400474514

B_0 (CUAD.) = 130.1375
 B_1 (CUAD.) = -1.8121875
 R^2 (CUAD.) = .0119921875
 R^2 (CUAD.) = .728621194003

X	LINEAL	CUADRATICA
	Y ESTIMADA	Y ESTIMADA
0	110.95	130.1375
40	96.025	76.8375
80	81.1	61.9125
120	66.175	85.3625

Cuadro 19

ENSAYO : PRODUCCION DE FENO DE COWS PARA MANEJO + SEGURO CORTE + MARZO 82

→ BLOQUES →

TRATAMIENTOS					
		427.0000	428.0000	436.0000	366.0000
ASO.	2	272.0000	456.0000	332.0000	213.0000
NOR.	3	442.0000	480.0000	494.0000	548.0000
	4	597.0000	567.0000	564.0000	543.0000
	5	140.0000	314.0000	389.0000	207.0000
PRA.	6	292.0000	360.0000	270.0000	315.0000
PUR.	7	162.0000	174.0000	169.0000	144.0000
	8	144.0000	258.0000	726.0000	347.0000

*** ANALISIS DE VARIANCIAS ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	21425.6250	7141.8750	2.67	NS
MANEJO DE CORTE	1	324818.0000	324818.0000	121.25	***
E(a)	3	8036.7500	2678.9167	—	
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	40898.1250	13632.7083	3.25	**
INTERACION	3	143065.2500	47688.4167	11.36	***
E(b)	18	75537.1250	4196.5069	—	
TOTAL	31	613780.8750			

X... = 345.1875

C.V. MANEJO DE CORTE = 14.99 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 18.77 %

TRATS. MANEJO DE CORTE	MEDIAS
1	445.9375
2	244.4375

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	445.9375
2	244.4375

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA	MEDIAS
1	334.6250
2	313.7500
3	326.6250
4	405.7500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	405.7500
1	334.6250
3	326.6250
2	313.7500

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	406.7500
2	318.2500
3	491.0000
4	567.7500
5	262.5000
6	309.2500
7	162.2500
8	243.7500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	567.7500
3	491.0000
1	406.7500
2	318.2500
6	309.2500
5	262.5000
8	243.7500
7	162.2500

	X	Y
1	0.0000	262.5000
2	40.0000	309.2500
3	80.0000	162.2500
4	120.0000	242.7500

Cuadro 20.

PRODUCCION DE FETUCCA (ASOC. P) KG. M.S./Ha 20% CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1, B2	2	9469.6750	4734.8375	1.13	NS
REG (b1)	1	6262.1125	6262.1125	1.97	NS
REG (B2/b1)	1	1207.5625	1207.5625	0.29	NS
FALTA DE AJUSTE	1	9559.0125	9559.0125	2.50	
ERROR EXP.	12	75537.0000	4196.5000		

$$B0 \text{ (LINEAL)} = 274.925$$

$$B1 \text{ (LINEAL)} = -.508125$$

$$B2 \text{ (LINEAL)} = .183078945072$$

$$B0 \text{ (CUAD.)} = 283.6125$$

$$B1 \text{ (CUAD.)} = -1.1596375$$

$$B2 \text{ (CUAD.)} = 0.0054296875$$

$$B3 \text{ (CUAD.)} = 2.09237146272$$

X	LINEAL	CUADRATICA
	Y ESTIMADA	Y ESTIMADA
0	274.925	283.6125
40	254.6	245.9125
80	234.275	225.5375
120	213.95	222.6375

Cuadro 21

ENSAYO : PRODUCCION DE TEBOL BLANCO (KG MS/HA) SEGUN MANEJO * SEGUNDO CORTE *
MAR 82

→BLOQUES→

TRATAMIENTOS					
ASO NORM	1	838.0000	838.0000	794.0000	716.0000
	2	610.0000	1022.0000	743.0000	477.0000
	3	804.0000	873.0000	898.0000	997.0000
	4	613.0000	583.0000	574.0000	557.0000
ASO RAS	5	438.0000	987.0000	1222.0000	653.0000
	6	536.0000	663.0000	496.0000	579.0000
	7	667.0000	716.0000	695.0000	554.0000
	8	324.0000	581.0000	508.0000	780.0000

ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	150661.6250	50220.5417	2.93	NS
MANEJO DE CORTE	1	69938.0000	69938.0000	4.09	NS
E(a)	3	51335.7500	17111.9167	—	
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	323367.3750	107795.7917	4.00	**
INTERACION	3	76999.0000	25666.3333	0.95	NS
E(b)	18	485027.1250	26945.9514	—	
TOTAL	31	1157348.3750			

X... = 699.1875

C.V. MANEJO DE CORTE = 18.71 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 23.48 %

TRATS. MANEJO DE CORTE	MEDIAS
1	745.9375
2	652.4375

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	745.9375
2	652.4375

TRATS. FERTILIZAC.NITROGENADA	MEDIAS
1	810.5000
2	640.7500
3	780.5000
4	565.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	810.5000
3	780.5000
2	640.7500
4	565.0000

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	796.0000
2	713.0000
3	893.0000
4	581.7500
5	825.0000
6	568.5000
7	668.0000
8	548.2500

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
3	893.0000
5	825.0000
1	796.0000
2	713.0000
7	668.0000
4	581.7500
6	568.5000
8	548.2500

X	Y
1 0.0000	825.0000
2 40.0000	568.5000
3 80.0000	668.0000
4 120.0000	548.2500

Cuadro 22

PRODUCCION DE TREFOL BLANCO (ABOC. R) KG M.S./HA. 2do CORTE.

*** ANALISIS DE LA REGRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	L.M.	F.	
REG. B1, B2	2	125499.6750	62749.8375	2.32	NS
REG (b1)	1	106799.1125	106799.1125	3.96	*
REG (B2/b1)	1	18700.5625	18700.5625	0.69	NS
FALTA DE AJUSTE	1	66182.5125	66182.5125	2.46	
ERROR EXP.	19	485028.0000	25546.0000		

B0 (LINEAL) = 762.05
 B1 (LINEAL) = -1.824275
 R2 (LINEAL) = .557167642403

B0 (CUAD.) = 796.2375
 B1 (CUAD.) = -4.3909375
 B2 (CUAD.) = .0213673875
 R2 (CUAD.) = .654727256317

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	762.05	796.2375
40	688.975	654.7875
80	615.9	581.7125
120	542.825	577.0125

Cuadro 2

ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD DE PASTOS DE PASTOREO SEGURO MANEJO • SEGURO CORTE •
MAR 82

←-----→

TRATAMIENTOS					
	1	1309.0000	1312.0000	1244.0000	1121.0000
ASOC	2	1403.0000	2360.0000	1652.0000	1100.0000
NORM	3	1009.0000	1096.0000	1128.0000	1252.0000
	4	1400.0000	1332.0000	1324.0000	1273.0000
ASOC	5	419.0000	944.0000	1169.0000	624.0000
RAS	6	656.0000	810.0000	607.0000	707.0000
	7	1044.0000	1122.0000	1089.0000	931.0000
	8	676.0000	1214.0000	1062.0000	1630.0000

ANALISIS DE VARIANCIAS

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	NS
BLDQUES	3	350460.1250	116820.0417	2.21	NS
MANEJO DE CORTE	1	1380291.1250	1380291.1250	26.17	**
E(a)	3	158256.1250	52752.0417	—	
FERTILIZAC.NITROGENADA	3	222812.1250	74270.7083	1.06	NS
INTERACION	3	895360.1250	298620.0417	4.26	**
E(b)	18	1262219.2500	70123.2917	—	
TOTAL	31	4269398.8750			

X... = 1126.6975

C.V. MANEJO DE CORTE = 20.39 %

C.V. FERTILIZAC.NITROGENADA = 23.5 %

TRATS. MANEJO DE CORTE	MEDIAS
1	1334.3750
2	919.0000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	1334.3750
2	919.0000

TRTATS. FERTILIZAC.NITROGENADA	MEDIAS
1	1017.7500
2	1166.2500
3	1083.8750
4	1238.8750

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	1238.8750
2	1166.2500
3	1083.8750
1	1017.7500

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	1246.5000
2	1637.5000
3	1121.2500
4	1332.2500
5	789.0000
6	695.0000
7	1046.5000
8	1145.5000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
2	1637.5000
4	1332.2500
1	1246.5000
8	1145.5000
3	1121.2500
7	1046.5000
5	789.0000
6	695.0000

	X	Y
1	0.0000	789.0000
2	40.0000	695.0000
3	80.0000	1046.5000
4	120.0000	1145.5000

Cuadro 24

PREDICCION DE MALEZAS (ASOL. R) KG. M.S./ha 2do. CRTE.

*** ANALISIS DE LA RESRESION LINEAL Y CUADRATICA ***

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
REG. B1:B2	2	441097.2000	220548.6000	3.15	*
REG (b1)	1	403248.2000	403248.2000	5.74	**
REG (B2/b1)	1	37249.0000	37249.0000	0.53	NS
FALTA DE AJUSTE	1	97440.2000	97440.2000	1.39	
ERROR EXP.	13	1262214.0000	76123.0000		

B0 (LINEAL) = 705.85
 B1 (LINEAL) = 3.5525
 B2 (LINEAL) = .749897314521

B0 (CUAD.) = 754.1
 B1 (CUAD.) = -.06625
 B2 (CUAD.) = .00015425
 B3 (CUAD.) = .219064207153

X	LINEAL Y ESTIMADA	CUADRATICA Y ESTIMADA
0	705.85	754.1
40	847.95	799.7
80	990.05	941.8
120	1132.15	1180.4

Cuadro 25

ENSAYO : PRODUCCION DE TREFOL BLANCO+FESTUCA (KG.M.S./Ha) 2do. CORTE MARZO 82

→ MEAN →

TRATAMIENTOS					
PRAD	1	1258.0000	842.0000	1044.0000	1375.0000
	2	1506.0000	1139.0000	1502.0000	1323.0000
PURA	3	801.0000	842.0000	1277.0000	241.0000
	4	1332.0000	1462.0000	1563.0000	1631.0000
ASDC	5	1263.0000	1266.0000	1200.0000	1082.0000
	6	882.0000	1473.0000	1075.0000	690.0000
NORM	7	1246.0000	1353.0000	1352.0000	1545.0000
	8	1210.0000	1150.0000	1123.0000	1100.0000

→ ESTADÍSTICAS DE VARIACIÓN →

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
BLOQUES	3	39912.8433	13304.2813	0.19 NS
MET. DE SIEMBR.	1	14322.7813	14322.7813	0.19 NS
E(a)	3	225740.5933	75246.8644	—
FERT. NIT.	3	136064.8433	45354.6144	1.33 NS
INTERACCION	3	657157.0933	225719.0313	9.41 ***
E(b)	18	611915.5125	33995.3072	—
TOTAL	21	1985034.8433		

L... = 1235.0000

C.V. MET. DE SIEMBR. = 22.61 %

C.V. FERT. NIT. = 15.2 %

TRAT. MET. DE SIEMBR.	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	1234.18750000	1 1234.18750000
2	1191.87500000	2 1191.87500000

TRAT. FERT. NIT.	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	1167.37500000	4 1223.25000000
2	1199.37500000	2 1199.37500000
3	1162.12500000	1 1167.37500000
4	1223.25000000	3 1162.12500000

TRATAMIENTOS	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	1132.00000000	4 1497.00000000
2	1367.50000000	7 1364.00000000
3	940.25000000	2 1367.50000000
4	1497.00000000	5 1262.75000000
5	1202.75000000	8 1149.50000000
6	1031.25000000	1 1132.00000000
7	1384.00000000	6 1031.25000000
8	1149.50000000	3 940.25000000

Cuadro 26

ENSAYO : PRODUCCION DE TREFOL BLANCO-FESTUCA (KG.M.S./Ha) 2er. CORTE JUNIO 82

TRATAMIENTOS		---BLOQUES---			
RAD SOC	1	127.0000	302.0000	545.0000	785.0000
	2	439.0000	439.0000	797.0000	863.0000
	2	266.0000	426.0000	1500.0000	500.0000
	4	679.0000	272.0000	509.0000	1429.0000
	5	319.0000	613.0000	435.0000	415.0000
	6	377.0000	579.0000	669.0000	418.0000
	7	349.0000	575.0000	535.0000	512.0000
	3	324.0000	410.0000	560.0000	493.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
BLOQUES	3	782372.5929	260790.8646	1.46	NS
MET. DE SIEMERA	1	218625.7913	218625.7913	1.22	NS
E(a)	3	537463.2439	179154.4479	—	
FERT. NIT.	3	150292.3433	50094.1144	1.01	NS
INTERACCION	3	159301.0928	53100.3646	1.07	NS
E(b)	19	894949.8125	49230.5451	—	
TOTAL	31	2745294.9633			

λ... = 560.03125

C.V. MET. DE SIEMERA = 75.59 %

C.V. FERT. NIT. = 39.85 %

TRATS. MET. DE SIEMERA	MEDIAS
1	642.6375000
2	477.3750000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
1	642.6375000
2	477.3750000

TRATS. FERT. NIT.	MEDIAS
1	448.8750000
2	572.5000000
3	582.8750000
4	535.3750000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	435.8750000
3	582.8750000
2	572.5000000
1	448.8750000

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	439.7500000
2	624.2500000
3	673.0000000
4	823.7500000
5	458.0000000
6	510.7500000
7	492.7500000
8	448.0000000

TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE	
4	823.7500000
3	673.0000000
2	624.2500000
6	510.7500000
7	492.7500000
5	458.0000000
8	448.0000000
1	439.7500000

Cuadro 27

ENSAYO : PRODUCCION DE TRESOL+FESTUCA (KG. M.S./Ha.) SEGUN MANEJO . MARZO 82

		—BLOQUES—			
TRATAMIENTOS					
ASOC NORM	1	1253.0000	1265.0000	1200.0000	1032.0000
	2	882.0000	1478.0000	1075.0000	690.0000
	3	1246.0000	1253.0000	1392.0000	1345.0000
	4	1210.0000	1150.0000	1138.0000	1100.0000
ASOC RAS	5	578.0000	1301.0000	1611.0000	860.0000
	6	829.0000	1023.0000	765.0000	894.0000
	7	829.0000	890.0000	864.0000	738.0000
	8	458.0000	839.0000	734.0000	1127.0000

ANALISIS DE VARIACIONIA

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
BLOQUES	3	285001.5000	95000.5000	2.91 NS
MANEJO DE CORTE	1	696200.0000	696200.0000	21.31 **
E(a)	3	98018.0000	32672.6667	—
FERT. NIT.	3	220690.2500	73563.4167	1.42 NS
INTERACCION	3	246380.2500	82126.7500	1.59 NS
E(b)	18	934959.5000	51942.1944	—
TOTAL	31	2481249.5000		

X... = 1044.375

C.V. MANEJO DE CORTE = 17.31 %

C.V. FERT. NIT. = 21.82 %

TRATS. MANEJO DE CORTE	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	1191.8750000	1 1191.8750000
2	896.8750000	2 896.8750000

TRATS. FERT. NIT.	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	1145.1250000	1 1145.1250000
2	954.5000000	3 1107.1250000
3	1107.1250000	4 970.7500000
4	970.7500000	2 954.5000000

TRATAMIENTOS	MEDIAS	TRATAMIENTOS EN ORDEN DECRECIENTE
1	1202.7500000	3 1284.0000000
2	1031.2500000	1 1202.7500000
3	1384.0000000	4 1149.5000000
4	1149.5000000	5 1037.5000000
5	1037.5000000	2 1031.2500000
6	877.7500000	6 877.7500000
7	830.2500000	7 830.2500000
8	792.0000000	8 792.0000000