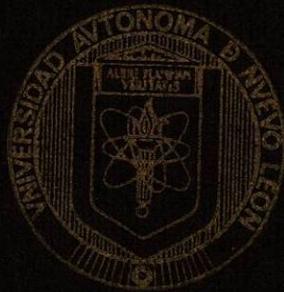


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



"DETERMINACION DE LA MEJOR FECHA DE SIEMBRA  
PARA TEBOL HUBAM COMO ABONO VERDE EN  
MARIN, N. L."

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

JUAN ARTURO QUINTANILLA FERNANDEZ

040.633  
FA16  
1979

1

066088

T  
S661  
Q5  
C.1

040  
FA1  
197



1080063468

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“DETERMINACION DE LA MEJOR FECHA DE SIEMBRA  
PARA TEBOL HUBAM COMO ABONO VERDE EN  
MARIN, N. L.”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
P R E S E N T A**

**JUAN ARTURO QUINTANILLA FERNANDEZ**

**MONTERREY, N. L.**

**MAYO DE 1979**

T  
SB61  
000  
Q5

040.633  
FA 16  
1979



Biblioteca Central  
Univ. Solidaria

F. Tesis



BU Rami Rangoi Fines  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A DIOS GRACIAS

CON CARIÑO A MIS PADRES

SR. ARTURO QUINTANILLA GUERRA

SRA. OLGA FERNANDEZ DE QUITANILLA

POR EL AMOR Y EL APOYO QUE  
SIEMPRE ME HAN MOSTRADO.

A MIS HERMANAS

EDITH

PATRICIA

ILEANA

MALENA

A MI NOVIA

PATY

A MIS FAMILIARES

A MI ASESOR

AL SR. ING. AGR. GILDARDO CARMONA RUIZ, M.C.

MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO POR SU  
ASESORIA BRINDADA EN LA REALIZACION-  
DEL PRESENTE TRABAJO Y POR SU VIDA-  
EJEMPLAR COMO PROFESIONISTA.

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS ESTUDIANTES,  
AMIGOS Y HERMANOS EN LA FE.

# I N D I C E

Página

INTRODUCCION .....	1
REVISION DE LITERATURA	
I Ventajas de los Abonos Verdes .....	2
II Características deseables y tipos de plantas que han de utilizarse como Abono Verde .....	4
III Descripción botánica del trébol hubam.....	5
IV Efectos favorables de los Abonos - - verdes .....	6
V Trabajos de investigación sobre Abonos Verdes .....	7
MATERIALES Y METODOS .....	10
RESULTADOS Y DISCUSION .....	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	25
RESUMEN .....	26
BIBLIOGRAFIA .....	28
APENDICE .....	30

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla N°	Página
1. Precipitaciones y temperaturas registradas durante el período del experimento.....	10
2. Propiedades físico-químicas del suelo y subsuelo del campo experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. ....	11
3. Facies de desarrollo del trébol en sus diferentes fechas de siembra .....	18
4. Análisis de varianza de la producción de materia seca del trébol hubam .....	19
5. Producción de materia verde, materia seca y contenido de nitrógeno.....	20
6. Variaciones promedio de pH de materia orgánica, % de nitrógeno como resultado de la incorporación del trébol hubam .....	21
7. Análisis de varianza de los rendimientos de grano de sorgo, de los diferentes tratamientos.....	22
8. Rendimientos de materia seca del trébol hubam y su contenido de nitrógeno; rendimiento de sorgo y forraje de sorgo para grano .....	23
9. Rendimiento promedio de materia verde y materia seca para cada tratamiento y por parcela del trébol hubam .....	30
10. Rendimientos de grano y forraje del sorgo para cada tratamiento y por parcela .....	31

Figura N°	Página
1. Tamaño, distribución y ubicación de las parcelas de los diferentes tratamientos .....	14

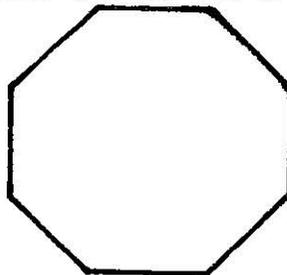
## I N T R O D U C C I O N

En México principalmente en la zona norte, existe grandes extensiones de suelos, que son muy pesados o arcillosos, pobres en materia orgánica y que por lo tanto sus propiedades físicas son inadecuadas, además su fertilidad es baja, esto trae como consecuencia baja eficiencia en el uso del agua y baja respuesta a la fertilización química, el empobrecimiento en general debido también a prácticas agrícolas inadecuadas.

Una de las formas para contrarrestar la mala calidad de los suelos son los abonos verdes, ya que sirven como mejoradores del suelo en general.

Experimentos en Linares y en General Escobedo, Nuevo León, han demostrado que dentro del grupo de las leguminosas, la que mejor se ha comportado como abono verde en condiciones de suelo pobre y pesado ha sido el trébol hubam, aportando al suelo altos rendimientos de materia seca.

Con el fin de complementar esta información, ya que existe poca literatura sobre abonos verdes, el presente estudio tuvo como propósito determinar la mejor fecha de siembra del trébol hubam en invierno y bajo condiciones de riego y evaluar su efectividad como abono verde en sorgo para grano en Marín, N. L.



## REVISION DE LITERATURA

Se llama abono verde, al material vegetal verde que se entierra mediante labores de arado con el objeto de incorporar -- materia orgánica o sea humus, y todos los elementos nutritivos-- contenidos en los vegetales.

Las plantas empleadas como abono verde, pueden ser cual--- quier tipo de planta prefiriéndose los cultivos de leguminosas.

### I.- Ventajas de los abonos verdes.

- 1).- Provee materia orgánica.- Al descomponerse se convierte en humus, sabiendo que los suelos agrícolas contienen de 2 a 10% de materia orgánica y la cantidad de materia orgánica que un suelo recibe al enterrar un abono verde común y corriente, es realmente pequeña pero se ha encontrado mediante observaciones que el abono verde ayuda a mantener un -- nivel satisfactorio de humus.
- 2).- Adiciona nitrógeno.- La incorporación de abono verde en -- condiciones favorables, puede aportar al suelo un promedio de 112 kg. de nitrógeno por hectárea, lo cual es una ganancia adicional ya que este proviene del aire y es fijado en el suelo por la simbiosis de bacterias con la planta.
- 3).- Conservación de los nutrimentos para las plantas.- Las pérdidas de los nutrimentos de las plantas por lavado o lixiviación en los suelos barbechados, son mucho mayores que -

en suelos similares ocupados por cultivos.

La tierra ociosa que queda despues de levantar una cosecha durante el verano o principios de otoño, con frecuencia -- está tambien sujeta a severas pérdidas por lixiviación. -- Los nitratos son los más afectados, ya que son más solu--- bles y no son absorbidos por los coloides del suelo.

En presencia de un cultivo como abono verde, los nutrimentos solubles son tomados por las plantas y hay poco riesgo de pérdidas.

- 4).- Movilización de Nutrimentos a la superficie del suelo.- -- Los abonos verdes especialmente aquéllos que tienen raíces profundas, toma nutrientes del subsuelo y cuando se incorpora se descompone en las capas superiores del suelo, los nutrimentos se liberan y se concentran en una área más cerca de la superficie, esto permite el uso de los nutrimentos, para cultivos posteriores de raíces poco profunda.
- 5).- Protección de la capa arable del suelo.- El abono verde se utiliza como cultivo de cobertura para evitar erosión causada por agua o viento, disminuyen el impacto de lluvias fuertes ya que estas destruyen la estructura del suelo superficial.
- 6).- Mejorador del subsuelo.- Hay plantas que tienen raíces muy largas y llegan hasta el subsuelo, cuando estas se descomponen forman canales que ayudan a la circulación de agua y

aire, también fomentan la estructura, por lo tanto proporciona mejores condiciones para el desarrollo de la raíz.

- 7).- Crean las condiciones necesarias para una mayor eficiencia de empleo de fertilizantes minerales. (2, 7 y 8)
- 8).- Beneficios bioquímicos.- El material orgánico, añadido en los vegetales verdes también actúa como alimento para los organismos del suelo. Esta acción bioquímica trae como consecuencia, la producción de anhídrido carbónico, amoniaco, nitratos y otros compuestos sencillos. (5)

## II.- Características deseables y tipos de planta que han de utilizarse como abono verde.

- 1).- Es preferible que la planta utilizada como abono verde sea leguminosa, con el objeto de que además de aportar más material orgánico al ser incorporada, enriquece los suelos con el elemento nitrógeno indispensable para el desarrollo de los vegetales, ya que la bacteria rhizobium en simbiosis con las raíces de las plantas, fijan el nitrógeno atmosférico.

El Nitrógeno fijado por las leguminosas, se calcula que puede variar desde 112 Kg/ha, hasta 450 Kg/ha en condiciones óptimas.

- 2).- Que la composición de las plantas sea acuosa y no tenga consistencia leñosa, a fin de que rápidamente entre en des

composición y pase de inmediato a formar parte del suelo-  
que se pretende beneficiar.

- 3).- Que sea de amplio desarrollo vegetativo y de relación C:N baja ya que casi las 3/4 parte del nitrógeno protéico que acumulan las plantas leguminosas, se almacena en el folla  
je por lo tanto es importante enterrar la planta completa-  
mente. (1, 6 y 11)
- 4).- Que la semilla germine fácilmente, sin necesidad de esca-  
rificación y con un mínimo de preparación del suelo.
- 5).- Que sea de crecimiento rápido.
- 6).- Que sean plantas rústicas o sea resistente a plagas y en-  
fermedades, condiciones ambientales adversas y de bajo --  
requerimiento de nutrientes.
- 7).- De raíces profundas para un mayor mejoría del drenaje del  
suelo. (10)

### III.- Descripción Botánica del Trébol Hubam.

Su origen se cree que es de Asia Menor; desde 1920 existe en el Mercado de Estados Unidos una variedad de trébol dulce - denominada hubam, la cual ha dado excelentes resultados como - abono verde, particularmente en suelos ligeros y pobres.

El trébol hubam pertenece a la familia, leguminosa; gene- ro, melilotus; especie, alba; variedad, annua; nombre comun, -

trébol hubam, trébol dulce, trébol oloroso ó trébol blanco.

La raíz principal (pivotante) larga y leñosa que penetra profundamente al suelo, poseen numerosos nódulos o tuberculitos como consecuencia de la acción de bacteria del género rhizobium; los tallos son cilíndricos y huecos poco nervados, presenta ramas erectas en su base, son jugosos, al principio de color verde brillante, puede alcanzar una altura de 3 m. pero por lo general es de 1.80 m.

Las hojas son parecidas a la alfalfa, son compuestas, trifoliadas con un peciolo más corto que los mismo foliolos; las flores son amariposadas, el conjunto de flores forman una inflorecencia, constituido por un racimo alargado que presenta flores sueltas, el pedúnculo floral es alargado y de nacimiento axiliario, las flores son pequeñas de color blanco; la semilla es de 2 mm. de diámetro, es de color amarillo marrón, cotiledones gruesos y redondeados.

Su ciclo es anual y bienal; el tipo de crecimiento es erecto, se adapta a temperaturas de regiones templadas, resiste la sequía, se adapta a suelos pesados calcáreos, alcalinos y suelos neutros; se usa como forraje verde y conservado para abono verde y cobertura del suelo. (10 y 13)

#### IV.- Efectos favorables de los abonos verdes.

Los tejidos vegetales enterrados en el suelo tienen los siguientes efectos favorables:

1).- Efecto sobre los cultivos que le siguen inmediatamente.

Trabajos realizados en la costa atlántida y en el sur de Estados Unidos, el aumento en rendimientos que se obtuvo al enterrar leguminosas de invierno, tuvo variación de 6 a 60% sobre los rendimientos de las parcelas testigos. En algunos de los Estados del sur el incremento fué de 22 a 100% en cultivo de algodón. La incorporación de leguminosas de invierno ha aumentado los rendimientos de maíz desde 24 a 78%; todos estos resultados traen como conclusión que la práctica de enterrar una leguminosa, incrementa los rendimientos de las cosechas subsecuentes.

2).- Efecto residual de los abonos verdes sobre los rendimientos de las cosechas subsecuentes. Los abonos verdes pueden tener un marcado efecto sobre los rendimientos de los cultivos subsecuentes durante varios ciclos, esto puede deberse en parte, al mejoramiento de las condiciones físicas del suelo.

3).- Efecto sobre la acidez del suelo. En el trabajo experimental realizado por Benjamín Zamudio en Linares, N. L., encontró que el pH del suelo y subsuelo disminuyó ligeramente como resultado de la incorporación de las leguminosas. (8 y 14)

V.- Trabajos de Investigación sobre abonos verdes.

Trabajos realizados con trébol hubam como abono verde en-

## Estados Unidos y México.

En Austin, Texas los agricultores de la región encuentran que el uso del trébol hubam como abono verde en rotaciones con maíz, algodón y avena aumenta económicamente el rendimiento de estos cultivos.

La avena se siembra en otoño, después de la siega de algodón y poco después, se siembra a mediados de invierno el trébol más tarde se siega la avena en junio y el trébol está bastante desarrollado para dejar una cubierta para el resto de la estación. Así los cultivos de maíz y algodón posteriores se ven -- aumentados considerablemente. (12)

"Sánchez D. cita las leguminosas más recomendadas como abono verde en México, en la siguiente forma:

Para las zonas templadas, como la región del Bajío y la -- Mesa Central, se recomienda la alfalfa, el trébol hubam, la veza y el trébol blanco bienal.

Para las Zonas calientes con lluvias escasas como el Valle del Yaqui Sonora, la sesbania (solamente en veranos con riego) -- los tréboles, amarillos hubam y la alfalfa (solamente en invierno con riego). Para el trópico se recomienda la sesbania el -- gandul, la canavalia, el frijol terciopelo y la crotolaria juncea". (14)

La Dirección General de Conservación de Suelo y agua menciona que "en México se ha tenido bastante éxito con el trébol-

Hubam como abono verde". (1)

En el campo experimental de "La Cal Grande" cerca de la -  
Piedad, Michoacán; según pruebas experimentales de Peregrina y  
otros, en terrenos bajo riego, probaron trébol hubam, veza co  
mún en siembras intercaladas en maíz después de la segunda es-  
carda de este, logrando incrementar su rendimiento en 2.7 ton/  
ha. de grano de maíz. (9).

Benjamín Zamudio, en el Ejido "San Isidro", N.L., probó 4  
leguminosas (Alfalfa, veza, trébol Kenlandia y trébol hubam) y  
encontró que el trébol hubam fué el que produjo los más altos-  
rendimientos de materia verde, materia seca y aportó mayor ni  
trógeno al suelo, además se caracterizó por una uniforme germi  
nación, agregó al suelo 118.92 Kg/ha. de nitrógeno de las cual  
ies 33.42 Kg/ha. son aprovechables para el cultivo posterior, -  
el incremento en la producción de grano fué de 700 Kg/ha. en -  
relación con el testigo.

Aguillón y Baruco probaron en General Escobedo, N.L., 4 -  
leguminosas sembradas en Abril.

Las 5 Ton/ha. de materia seca producidas por el trébol --  
hubam contenía en sus tejidos 2.66% de nitrógeno, para un - -  
total de 134 Kg/ha. de nitrógeno aportado; esto produjo un au-  
mento en el rendimiento de maíz de casi una tonelada por hectá  
rea. (3 y 4).

## MATERIALES Y METODOS

El experimento fue realizado en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de U.A.N.L., en el Municipio de Marín, N.L., ubicado en las coordenadas geográficas 25°53', latitud N, 100°3' longitud W; elevación 367.3 m.s.n.m.

El propósito de este trabajo fué determinar la mejor fecha de siembra de trébol hubam, evaluando su efectividad en el rendimiento de sorgo para grano.

En la Tabla N° 1 se reportan las temperaturas y precipitaciones pluviales realizadas durante el desarrollo del experimento.

Tabla N° 1.- Precipitaciones y temperaturas registradas durante el período del experimento.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	PRECIPITACION PLUVIAL EN MM
1977		
Noviembre	12.7	9.5
Diciembre	9.5	6.0
1978		
Enero	6.8	15.0
Febrero	7.3	12.0
Marzo	12.8	0.0
Abril	18.5	35.0
Mayo	20.9	8.5
Junio	29.5	30.9
Julio	31.3	30.3
Agosto	30.0	69.0
Septiembre	25.5	118.0
Octubre	16.6	78.0
Noviembre	14.8	21.0

Total 433.2

Los datos metereológicos registrados de Noviembre 1977 a Mayo 1978 fueron obtenidos de la Estación Metereológica de Apodaca, N. L., debido a que aún no existía Estación Metereológica en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía, de -- U.A.N.L.

Antes de la siembra del trébol hubam, se efectuó un muestreo de suelo (0-30 cm.) y subsuelo (30-60 cm.) de cada parcela, éstas muestras se mezclaron por bloque y se analizaron.

En la Tabla # 2 se presentan los resultados promedio de los análisis.

Tabla N° 2.- Propiedades Físico-Químicas del suelo y subsuelo del Campo Experimental de la F.A. U.A.N.L. en -- Marín, N. L. 1977

DETERMINACION	Profundidad	
	0-30 cm.	30-60 cm.
pH	8.1	8.2
Textura:		
Arena %	18	18
Limo %	23	21
Arcilla %	59	61
Materia Orgánica %	2.24	1.42
Nitrógeno total %	0.06	0.03
Fósforo aprovechable p.p.m.	2.07	1.98
Potasio aprovechable Kg/ha.	493	178
Sales Solubles totales m m hos/cm. a 25'C.	1.21	0.85

D

El pH fué determinado con un potenciómetro y usando relación suelo agua 1:2, y su clasificación agronómica, fué un suelo medianamente alcalino; La textura fué determinada por un Hidrómetro de Bouyoucus y su clasificación fue arcilloso; la materia orgánica determinada por el método Wakley y Black y su clasificación fué medianamente rico para el suelo y mediano para el subsuelo; el % de nitrógeno total fué determinado por el Método Kjeldhal y su clasificación resultó pobre y extremadamente pobre respectivamente de suelo y subsuelo; el fósforo aprovechable determinado por el método Peech y English y su clasificación agronómica fué extremadamente pobre para ambas profundidades; el potasio aprovechable determinado por el método Peech y English y su clasificación agronómica fué muy rico para el suelo y medianamente pobre para el subsuelo; las sales solubles totales fueron determinadas por el método de Wheatstone y la clasificación agronómica resultó No salinos.

El diseño experimental utilizado, fué el de bloques al azar, usándose con 4 tratamientos y con 4 repeticiones.

Los tratamientos utilizados fueron 3 fechas diferentes de siembra del trébol hubam con intervalo de 2 semanas, siendo estos los siguientes:

F<sub>1</sub> Noviembre 3

F<sub>2</sub> Noviembre 17

F<sub>3</sub> Diciembre 3

T Testigo

El tamaño de las parcelas experimentales fué de 10 Mts. - de largo por 4 de ancho.

En la Figura #1 se dan a conocer el tamaño, distribución y ubicación de los tratamientos.

Para la preparación del terreno se dió un barbecho con -- arado de discos y se niveló, se delimitaron las parcelas, se -- levantaron los bordes en cada una de ellas para formar Melgas, se nivelaron individualmente.

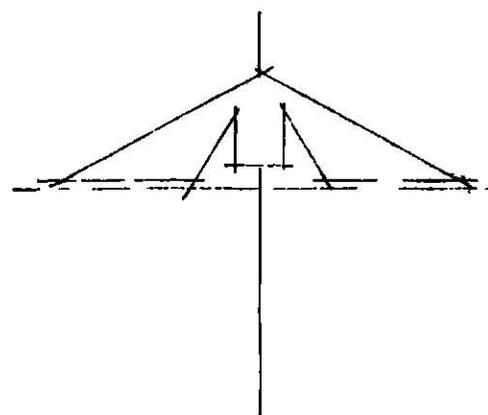
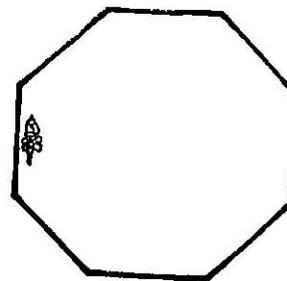
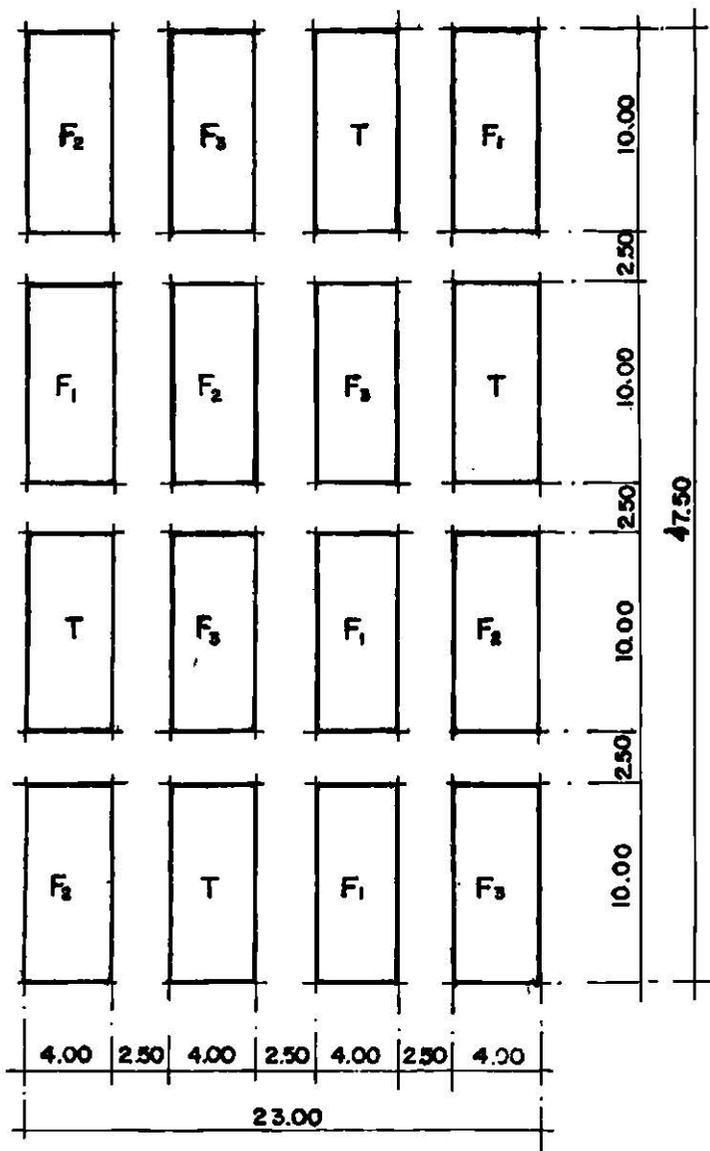
Antes de sembrar el trébol la semilla fué tratada con --- inoculante con la bacteria Rhizobium, haciéndose de la siguien te manera, se humedeció la semilla, se agregó el inoculante a -- razón de 210 grs. del inoculante por cada 25 kg. de semilla.

Una vez preparado el terreno y la semilla, se llevó a --- efecto la siembra con una densidad de 25 kg/ha; distribuyéndose al voleo en toda la melga, tapándose con un rastrillo.

Esta metodología se siguió para las 3 diferentes fechas - de siembra.

Se dieron 4 riegos en total en todo el ciclo del trébol, - no hubo necesidad de deshierbes, el desarrollo del trébol fué -- lento al principio, y esto fué en todos los tratamientos sobre todo en la fecha 3 (diciembre 3) debido al frío y a las condi -- ciones de suelo pesado, ya que la semilla del trébol es muy -- pequeña y hubo dificultades para romper la capa dura del suelo.

**FIGURA No.1** TAMANO, DISTRIBUCION Y UBICACION DE LAS PARCELAS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS



**TRATAMIENTOS**

F<sub>1</sub> NOVIEMBRE 3

F<sub>2</sub> NOVIEMBRE 17

F<sub>3</sub> DICIEMBRE 3

T TESTIGOS

No hubo plagas, ni enfermedades en el cultivo.

Antes de incorporar el trébol hubam se tomaron muestras - al azar de 3 metros cuadrados de cada parcela para determinar el rendimiento en materia verde.

Se analizaron para determinar el porcentaje de nitrógeno y materia seca de cada tratamiento.

La incorporación de las leguminosas se hizo hasta que --- cada tratamiento obtuviera su desarrollo vegetativo óptimo o - sea al 100% de floración, el trébol se incorporó con un arado profundo de discos.

Después de transcurrido un período para descomposición -- del trébol y con el objeto de evaluar los efectos causados por la incorporación de los diferentes tratamientos de trébol hubam.

Se sembró en las mismas parcelas, sorgo para grano.

Antes de la preparación del terreno para sembrar el sorgo se hizo el segundo y último muestreo del suelo con el objeto - de determinar los efectos del abono verde en el suelo. Tomándose muestras a (0-30 cm) y (30-60 cm) de profundidad en todas las parcelas.

Los análisis efectuados fueron los mismos del primer muestreo.

La preparación del terreno para la siembra del sorgo consistió en rastreo, nivelación y surcado a 80 cm.

Se usó la variedad oro como semilla, certificada, tratada con arazán con un 85% de germinación y 95% de pureza.

El método de siembra fué a chorrillo, al fondo del surco a razón de 12 kg/ha.

La fecha de siembra fué el 23 de junio, se dió un riego de asiento con mucho cuidado para evitar el arrastre de semilla.

Las plantulas emergieron a los 3 días de la siembra, al principio no hubo problemas de mala hierba sino hasta el final del ciclo sobre todo con zacate Johnson y correhuela para su control fueron deshierbes manuales.

Se aplicaron un total de 4 riegos durante todo el ciclo del sorgo.

El día 11 y 12 de Julio se aplicó Birlane a razón de -- 16 Kg/ha. granulado en saleros sobre el cogollo contra el gusano cogollero.

El día 3 de Octubre se aplicó Diazinon a razón de 1.4 -- Lts/ha. para el control de la Mosca Midge. Catarina sorghico la asperjando a las panojas.

Se obtuvo mayor desarrollo vegetativo y maduración más rápida en el IV Bloque debido a una mala nivelación del terre

no ya que obtenfa una mayor humedad que los demás bloques.

La cosecha empezó por el IV Bloque debido a las consideraciones ya mencionadas se inició el día 12 de Octubre y se terminó de cosechar el 2 de Noviembre.

Durante el período de cosecha hubo lluvias por lo cual no se pudo cosechar en el momento apropiado.

Se trilló el grano con una trilladora mecánica y el forraje se pesó en el mismo campo. La parcela útil fué de 21.60 metros cuadrados.

## RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados del experimento por lo que respecta a la producción del Trébol hubam y su efecto como abono verde en la producción del Sorgo de grano.

El desarrollo del trébol hubam fué alargado por condiciones climáticas no favorables al cultivo consistentes en el alargamiento del período de bajas Temperaturas, el ciclo duró unos 5 meses aproximadamente.

En la Tabla # 3 se resume la información sobre algunas fases de desarrollo de los tratamientos durante el ciclo.

Tabla N° 3.- Fases de desarrollo del trébol en sus diferentes fechas de siembra.

Fecha de Siembra	Días a la germinación	Fecha de Incorporación	Duración del ciclo	Altura final cm.	% de Floración
F 1 Nov.3	7	Abril 4	152	115.3	100
F 2 Nov.17	7	Abril 14	148	100	100
F 3 Dic.20	20	Abril 28	146	112	100
Testigo*					

\*Tratamiento sin leguminosa.

El trébol sembrado el 3 de Noviembre germinó normal, fué el del ciclo más largo y el de mayor altura. El tratamiento sembrado el 17 de Noviembre germinó normal y fué el de menor

altura. El trébol sembrado el 3 de Diciembre fué el que más se tardó en germinar debido a la existencia de temperaturas mas bajas y fue la del ciclo mas corto.

La floración fue total en todos los tratamientos.

Los rendimientos promedio de materia verde y de materia seca para cada tratamiento y por parcela se puede ver en la Tabla N° 9 del Apéndice.

Se analizaron estadísticamente los rendimientos de materia verde y materia seca; no hubo diferencia significativa entre los tratamientos probados en materia verde pero, en lo que respecta al contenido de materia seca se puede ver el resultado del análisis de varianza en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4.- Análisis de varianza de la producción de materia seca del trébol hubam.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.T.	C.M.	F. calculada	F. teorica	
					.01	.05
Tratamiento	2	212982.8	106491.4	25.0280**	10.9	5.14
Bloques	3	7718.8	2572.933	.6047 N.S.	9.78	4.76
Error	6	25529.3	4254.883			
S.C.T.	11					

\*\*Diferencia altamente significativa entre tratamientos.

N.S. Diferencia no significativa.

Estos resultados nos indican que existe entre los tratamientos una diferencia altamente significativa en el contenido de materia seca.

A continuación en la Tabla #5 se presentan las medias - de producción de materia verde, materia seca y contenido de nitrógeno.

Tabla N° 5.- Producción de materia verde, materia seca y contenido de nitrógeno.

Tratamientos	Materia verde Ton/ha.	M a t e r i a   S e c a			
		‡	Ton/ha.	% de N	Kg/ha.de N
Trébol hubam					
Fecha 1 (Nov.3)	10.91	37.5	4.08	1.63	66.5
Fecha 3 (Dic.3)	9.88	31.3	3.09	2.03	62.4
Fecha 2 (Nov.17)	9.66	26.6	2.56	2.03	58.8

D.A.S.

D.A.S. Diferencia altamente significativa.

Duncan Nivel de significancia al .01 y .05 las fechas - de siembra del 3 de Noviembre y Diciembre 3 son estadística - mente iguales.

Los resultados indican que la fecha de siembra del 3 de Noviembre es la que obtuvo mayor producción de materia verde por lo tanto la aportación de materia seca fue mejor que - los demás tratamientos probados.

La producción de materia seca fue baja por los bajos rendimientos de materia verde, los cuales se vieron afectados - por las bajas temperaturas lo cual hizo que el desarrollo del trébol se alargara.

Con el propósito de evaluar el efecto de los tratamientos del trébol hubam en el suelo.

En la Tabla No. 6 se reportan los resultados de las determinaciones de pH, porcentaje de materia orgánica, porcentaje de Nitrógeno total del suelo después de la incorporación del abono verde.

Tabla N° 6.- Variaciones promedio de pH, de materia orgánica de Nitrógeno, como resultado del efecto del enterrado en el suelo.

Tratamiento	pH		%Materia orgánica		% Nitrógeno	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Fecha 1	8.1	8.3	2.2	2.1	0.13	0.14
Fecha 2	8.1	8.5	2.2	2.1	0.13	0.14
Fecha 3	8.1	8.5	2.2	2.1	0.13	0.14
Testigo	8.1	8.2	2.2	2.4	0.13	0.14

Como se puede ver el pH aumentó ligeramente, la materia orgánica se mantuvo igual debido a que la aportación de materia verde no fué lo suficientemente grande.

El contenido de nitrógeno no sufrió un cambio sustancial,

debido a la poca aportación de materia orgánica y su descomposición es lenta.

A continuación se discutirá el efecto causado por la incorporación de materia seca del trébol hubam, en el suelo sobre los rendimientos del sorgo.

Los resultados del rendimiento de grano y forraje para cada tratamiento y por parcela se presenta en la Tabla N° 10 del apéndice.

Se analizaron estadísticamente los rendimientos de grano de sorgo, los resultados de este análisis se presentan en la Tabla N° 7 de análisis de varianza.

Tabla N° 7.- Análisis de varianza de los rendimientos de grano de sorgo, de los diferentes tratamientos.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.T.	C.M.	F. calculada	F. Teórica	.01	.05
Tratamiento	3	1,9240172	.64133907	3.41 N.S.	8.45	4.35	
Bloques	3	1.2502172	.41673907	2.18 N.S.	8.45	4.35	
Error	7	1.3151765	.18788236				
S.C.T.	13						

N.S. diferencia no significativa.

Estos datos no indican que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, lo cual indica que la producción del abono verde, no fue suficiente para producir incrementos significativos

en el rendimiento del sorgo.

En la Tabla N° 8 se presenta un resumen de las toneladas por hectárea de trébol hubam incorporado, así como la cantidad de nitrógeno contenida en la materia seca del trébol; así como los rendimientos de grano y forraje de sorgo en toneladas por hectárea.

Tabla N° 8.- Rendimientos de materia seca del trébol - - hubam, su contenido de nitrógeno; rendimiento de grano y forraje de sorgo para grano.

Tratamientos	MATERIA SECA		RENDIMIENTO	
	Ton/ha.	Kg. de N.	de grano ton/ha.	de forraje ton/ha.
Fecha 1	4.08	66.5	.720	10.96
Fecha 2	2.56	58.8	.741	12.35
Fecha 3	3.09	62.4	.976	13.38
Testigo	-	-	.552	8.97

Como ya se había indicado el tratamiento con la fecha de siembra del 3 de noviembre fue el que aportó mayor cantidad de materia seca y como consecuencia mayor contenido de nitrógeno

Los rendimientos en grano fueron bajos por poca aportación de materia seca, mala distribución del riego y por pérdidas de grano en el trillado.

Como no hubo diferencia significativa en el rendimiento - de grano, no se puede evaluar el efecto de la aportación de materia seca incorporada al suelo, sin embargo el tratamiento - testigo fue el de menor rendimiento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir lo siguiente:

- 1.- Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la producción de materia seca de las diferentes fechas de siembra del trébol hubam.
- 2.- La fecha 1 (noviembre 3) y la fecha 3 (diciembre 3) - fueron estadísticamente iguales, considerándose a estas como las mejores fechas de siembra.
- 3.- El trébol hubam sembrado el 3 de noviembre, reportó el menor porcentaje de nitrógeno, sin embargo debido a que fue el de mayor producción de materia seca, fue el que aportó mayor cantidad de nitrógeno al suelo en Kg. por Ha.
- 4.- No hubo diferencia estadística significativa en los rendimientos de grano y forraje de sorgo utilizado para evaluar el efecto de la incorporación al suelo del trébol hubam, por lo tanto no es posible concluir a este respecto.
- 5.- Se recomienda usar calles con un mínimo de tres metros, para evitar problemas al momento de la incorporación del abono verde con el tractor.
- 6.- Se recomienda sembrar trébol hubam antes de las fechas de los tratamientos probados para poder alcanzar las siembras de ciclo temprano para maíz o sorgo.

## RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L.; la primera fase del experimento fue con el propósito de obtener información sobre la adaptación del trébol hubam como abono verde. En tres diferentes fechas de siembra en invierno bajo riego, y la segunda fase del estudio se sembró sorgo para grano de la variedad oro, para observar el efecto de los diferentes tratamientos enterrados en el suelo sobre el rendimiento del sorgo.

El diseño experimental utilizado para el presente estudio fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se probaron cuatro tratamientos, fecha 1 (noviembre 3); fecha 2 (noviembre 17); fecha 3 (diciembre 3) y el testigo el cual se dejó sin sembrar.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la producción de materia seca en las diferentes fechas de siembra del trébol hubam.

La fecha 1 (noviembre 3) y la fecha 3 (diciembre 3) fueron estadísticamente iguales, considerándose a estas como las mejores fechas de siembra. El trébol hubam sembrado el 3 de noviembre reportó el menor porcentaje de nitrógeno, sin embargo debido a la que fue el de mayo producción de materia seca,

fue el que aportó mayor cantidad de nitrógeno al suelo en Kgs. por ha.

No hubo diferencia de estadística significativa en los rendimientos de grano y forraje de sorgo utilizado para evaluar el efecto de la incorporación al suelo del trébol hubam , por lo tanto no es posible concluir a este respecto.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- ANONIMO. 1962. Abonos Verdes, conservación de agua y suelo, Dirección Gral. de Conservación del Suelo y Agua S.A.G. p. 84-85.
- 2.- ANONIMO. 1975. Residuos de la cosecha y abonos verdes - Manual de Fertilizantes (N.P.F.I.) Limusa, México, - D.F. p.p. 139-141.
- 3.- AGUILLON. G.A. 1970. Introducción de 4 leguminosas de primavera como abono verde en la región de General Escobedo, N.L. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 4.- BARUCO, C.P. 1970. Efecto de diferentes leguminosas, como abono verde en la producción de maíz tardío para grano en la región de General Escobedo, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía. U.A.N.L.
- 5.- BUCKMAN, H.O., BRADY N.C. 1977. Naturaleza y Propiedades de los suelos. 1a. Edición Montaner y Simón, S.A. -- Barcelona. p.p. 542-547.
- 6.- COLLINGS, G.W. 1969. Fertilizantes y sus usos. 3a. Edi -- ción, Editorial Continental, S.A. México, D.F. pág.- 167.
- 7.- JACOB, A . UEXKUL H. 1964. Fertilización 2a. Edición Española, Países Bajos. pág. 66.
- 8.- MILLAR, C.E. TURK. L.M. y FOTH H.D. 1962. Edafología de - la Ciencia del Suelo. C.E.C.S.A. México, D.F. Pp. -- 344-363.

- 9.- PRIANISHNIKOV, D.N. 1954. Nitrógeno en la vida de las --  
plantas. Unión de Ingenieros Agrónomos, México, D.F.  
p.1.
- 10.- ROBINSON D.H. 1962. Leguminosas Forrajeras Ed. Acribia Za  
ragoza, España. p.p. 105-111.
- 11.- TEUSHER H., ALDER, R. 1965. El suelo y su fertilidad 1a .  
Edición en español C.E.S.A. México, D.F. p.p. 243, -  
301-309.
- 12.- THOMSON. L.M. 1965. El suelo y su fertilidad. Editorial -  
Reverte, S.A. Barcelona España. p.p. 190, 212.
- 13.- WHYTHER, R.O. 1955. Las leguminosas en la Agricultura. -  
O.N.U.A.A. Yugoslavia, p.p. 41, 49, 53, 391.
- 14.- ZAMUDIO. G.B. 1974. Prueba de 4 leguminosas de invierno -  
como abono verde en el Ejido "San Isidro" Linares, -  
N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía de - -  
U.A.N.L.

A P E N D I C E

Tabla N° 9.- Rendimientos promedio de materia verde y materia seca para tratamiento y por parcela del trébol hubam.

Tratamientos repeticiones		Materia verde Kg/parcela	Materia seca %	Kg/parcela
Fecha Nov 3	I	45.50	36.5	16.60
	II	39.80	33.5	13.36
	III	45.16	35.5	16.00
	IV	44.00	44.5	19.56
	Promedio	43.64	37.5	16.36
Fecha Nov 17	I	43.00	34.0	14.62
	II	38.52	21.2	8.16
	III	31.88	21.2	6.75
	IV	41.16	30.0	12.34
	Promedio	38.64	26.6	10.46
Fecha Dic 3	I	35.88	30.0	10.76
	II	44.08	30.0	13.22
	III	39.98	34.0	13.59
	IV	38.24	31.2	11.93
	Promedio	39.52	31.3	12.35

Tabla N° 10.- Rendimientos de grano y forraje del sorgo-  
para cada tratamiento y por parcela.

Tratamientos repeticiones		Rendimiento	
		de grano kg/parcela	de forraje kg/parcela
Fecha nov. 3	I	1.57	28.50
	II	1.62	18.00
	III	1.42	35.50
	IV	2.00	12.50
	Promedio	1.65	25.18
Fecha Nov 17	I	1.68	31.00
	II	1.57	33.00
	III	1.07	27.50
	IV	2.50	22.00
	Promedio	1.70	28.37
Fecha Dic 3	I	1.60	33.50
	II	2.75	39.50
	III	1.80	35.00
	IV	2.77	19.50
	Promedio	2.24	31.87
Testigo	I	2.10	24.00
	II	1.04	23.50
	III	0.08	15.00
	IV	1.08	20.00
	Promedio	1.26	20.62

