

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA MEJOR FASE DE DESARROLLO  
DE LA VEZA VELLOSA PARA SU INCORPORACION  
COMO ABONO VERDE Y SU EFECTO EN LA  
PRODUCCION DE SORGO DE GRANO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

FRANCISCO JAVIER REYES FRANCO

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1989

T  
SC61  
R  
C-1



1080063577

**Este libro debe ser devuelto, a más tardar, en la última fecha sellada, su retención más allá de la fecha de vencimiento, lo hace acreedor a las multas que fija el reglamento.**

---

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA MEJOR FASE DE DESARROLLO  
DE LA VEZA VELLOSA PARA SU INCORPORACION  
COMO ABONO VERDE Y SU EFECTO EN LA  
PRODUCCION DE SORGO DE GRANO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

FRANCISCO JAVIER REYES FRANCO

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1989

09831m

T  
S861

R4

040.633

FA15

1989

C.5



A MIS PADRES:

SR. LORENZO REYES ROMERO

SRA. REBECA FRANCO DE REYES (Finada)

Con cariño y agradecimiento por su  
esfuerzo para la realización de mis  
estudios.

A MIS HERMANOS:

LORENZO

VICTOR MANUEL

IRMA ENRIQUETA

A MI ESPOSA:

SRA. BLANCA ORALIA RODRIGUEZ DE REYES

Por su cariño y comprensión.

A MIS FAMILIARES.

A MI ASESOR:

SR. ING. AGR. CECILIO ESCAREÑO RODRIGUEZ, M.C.

Por su ejemplo de esfuerzo y dedicación  
para la realización de este trabajo.

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

Por el apoyo para la cristalización de el  
presente trabajo.

AL SR. ING. AGR. ERNESTO J. SANCHEZ ALEJO, M.C.

AL SR. ING. AGR. HUMBERTO RODRIGUEZ FUENTES, M.C.

A MI ESCUELA.

A MIS MAESTROS.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
I.- Ventajas de usar abono verde.....	3
II.- Caracteristicas deseables que debe de - reunir un abono verde.....	5
III.- Efectos del uso de abonos verdes.....	5
IV.- Descripción Botánica de la veza vellosa	7
MATERIALES Y METODOS.....	9
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
RESUMEN.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	28
APENDICE.....	31



## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA N°		PAGINA
1	Precipitación y temperaturas registradas durante el desarrollo del experimento.....	10
2	Propiedades Físico-Químicas del Suelo y Sub-suelo donde se ubico el experimento.....	14
3	Fechas de incorporación de la veza vellosa a los diferentes % de floración.....	15
4	Fases de desarrollo de la veza vellosa a los diferentes % de floración.....	18
5	Producción de materia verde, materia seca y contenido de nitrógeno de la veza vellosa...	18
y 6	Comparación de medias por el método de D.M.S de los rendimientos de materia seca.....	20
7	Variación del pH, materia orgánica y nitrógeno, antes y después de la Incorporación.....	21
8	Comparación de medias por el método de D.M.S en el rendimeinto de grano del sorgo.....	22
9	Comparación de medias poe el metodo de D.M.S en los rendimeintos de forraje del sorgo.....	23
10	Rendimiento de materia verde y materia seca-promedio por cada tratamiento y por parcela.	31
11	Rendimiento por parcela útil de grano y forraje del sorgo.....	32

TABLA N°

PAGINA

12	Análisis de varianza para la materia seca de la veza vellosa.....	33
13	Análisis de varianza de los rendimientos en grano del sorgo a los diferentes tratamien--tos.....	33
14	Análisis de varianza del rendimiento en fo--rraje del sorgo.....	34

FIGURA N°

1	Dimensiones y distribución de los tratamien--tos.....	12
---	---	----

## INTRODUCCION

Frecuentemente nuestro suelo se está perdiendo debido a las prácticas inadecuadas de cultivo. El primer paso para tratar de conservar este gran proveedor de recursos para la humanidad es una adecuada comprensión y un uso más adecuado del suelo, lo cual no se hizo en el pasado.

En condiciones naturales se establece un equilibrio que capacita al suelo para sustentar el crecimiento vegetal hasta donde pueda nutrirlo y nada más, sus recursos nutrimentales se mantienen a un nivel constante a causa de la devolución gradual de casi toda la materia orgánica en que se transforman los elementos nutritivos. Cuando el suelo es usado por el hombre para producir cosechas, una gran parte de la materia orgánica se elimina con ellas y el cultivo continuado es causa de que ciertos elementos formen nuevas combinaciones químicas que ya no son de utilidad para las plantas. Esto hace que el suelo empobrezca cada vez más, por lo tanto estos elementos deben ser renovados continuamente.

Este principio, que es frecuentemente olvidado no es un descubrimiento reciente. Ya que desde antes de la era cristiana se conocía que la capacidad productiva de un suelo se hallaba relacionada, con mayor o menor frecuencia con la cantidad de materia orgánica que contiene. Así que cualquier sistema de tra

tamiento de suelos que aumente su contenido de materia orgánica será una fuente de alimentos energéticos y de crecimiento de microorganismos los que actúan en la digestión de los materiales del suelo en beneficio de las plantas.

Como un ejemplo de la importancia de la materia orgánica se encuentra el caso del uso del abono verde en especial de una leguminosa fué por Teofrasto (372-287 A.C.), el cual indica que el cultivar habas se enriquecía el suelo, ya que los cultivos siguientes aumentaron sus rendimientos.

La siembra de un abono verde aumenta la materia orgánica del suelo, disminuye las pérdidas por erosión, y en el caso de leguminosas aumentan el contenido de nitrógeno.

En el Estado de Nuevo León se han efectuado experimentos sobre abonos verdes en los municipios de Linares, N.L., y General Escobedo, N.L., abarcando sobre la adaptación de diferentes leguminosas, entre ellas la veza velluda.

El propósito de este estudio es determinar la época más adecuada para efectuar la incorporación al suelo de la veza -- cuando esta se utiliza como abono verde.

## REVISION DE LITERATURA

Por definición un abono verde es cualquier cultivo trabajado en el suelo con el propósito de ser enterrado cuando todavía esta verde, para agregar materia orgánica al mismo.(16)

### Ventajas de usar abonos verdes.

- 1) Aumentar el contenido de Nitrógeno.- Cuando una leguminosa se incorpora, se supone generalmente que dos terceras partes del nitrógeno proviene del aire y la otra tercera parte proviene del suelo, pero únicamente lo tomado del aire representa una adición real al suelo. (12)
- 2) Beneficios Bioquímicos.- El material orgánico añadido en vegetales verdes actúa también como alimento(fuente de energía) para los organismos del suelo y tienden a estimular-- cambios biológicos. Esta acción bioquímica es de especial-consecuencia en la producción de anhídrido carbónico, amoníaco y nitratos. (3)
- 3) Evita la Lixiviación.- Las leguminosas no solo enriquecen el suelo con nitrógeno sino que cuando son usados como abonos verdes durante el otoño disminuyen muy sensiblemente,- las pérdidas de nitrógeno por lavado. (3)
- 4) Reciclaje de Elementos Nutritivos.- Los abonos verdes devuelven a las capas superficiales del suelo los elementos nutritivos de las inferiores, absorbidos por las raíces. (10)

- 5) **Restaura la Materia Orgánica.**- Al establecerse una rotación de cultivos permite producir cosechas forrajeras para restaurar la materia orgánica. Además es preciso contar con una buena aportación de restos vegetales que se descompongan rápidamente en el suelo y pongan elementos nutritivos a disposición de los cultivos. (15)
- 6) **Aumento de Actividad Microbiana.**- Los efectos producidos por el abono verde en la población microbiana depende del cultivo de abono verde y su etapa de madurez. Los abonos verdes jóvenes son relativamente altos en nitrógeno y al ser incorporados producen un marcado aumento en el desarrollo y actividad de los microorganismos. (12)
- 7) **Solubilidad de Minerales.**- Los residuos vegetales al descomponerse liberan formas ácida que poseen una acción solvente en los minerales del suelo liberando nuevas aportaciones de elementos nutritivos. (12)
- 8) **Mejora la Estructura.**- El mecanismo en este efecto es sobre la estabilidad estructural causando modificaciones. En si el resultado se obtiene por la fijación de materia activa sobre los constituyentes minerales del suelo. (6)
- 9) **Efectos sobre el pH.**- En la primera etapa de descomposición del abono verde se origina la formación de ácidos orgánicos si las condiciones del suelo son favorables para una descomposición continúa, los ácidos orgánicos se desintegran y la acidez desaparece. (12)

Características deseables que debe reunir un abono verde.

- 1) Que su ciclo vegetativo permita su siembra después de la cosecha del cultivo anterior y con tiempo para poder sembrar el siguiente cultivo.
- 2) Tener un crecimiento rápido.
- 3) Follaje succulento y abundante.
- 4) Habilidad de crecer en un suelo pobre.
- 5) Tener de preferencia un porte bajo para no dificultar el enterrado. (3)
- 6) Poco costo de producción.
- 7) Que requiera poca agua, ya que esta es una limitante para - que el próximo cultivo no tenga carencia de ella.

Efectos del uso de abonos verdes.

En la faja del Maíz en los E.U.A., se utiliza extensamente el Abono Verde (Trébol dulce) obteniéndose regularmente aumentos en el rendimiento del Maíz. (12)

En trabajo de tesis hechos por B. Zamudio González, encontró que el pH disminuyó como resultado de la incorporación. La materia orgánica y el nitrógeno del suelo y subsuelo umenta--ron sensiblemente como resultado del mismo efecto.

Los valores de grano de sorgo correspondieron a las cantidades más elevadas de materia seca y nitrógeno incorporadas en las leguminosas en cuyo experimento el tratamiento de veza pro

dujo un incremento de 0.924 Tons/ha de sorgo en relación al -  
testigo. (19)

El experimento llevado a cabo por Apolinar Aguillón Galicia, demuestra que las leguminosas que estudiaba la que mejor se comportó fué el Guar en producción de materia seca, en la - zona de Gral. Escobedo, N.L., el cual rindió 38.94 Ton/ha de - materia verde y los cuales aportaron el equivalente de 216Kg/ ha. En cuanto a la veza común no se recomienda sembrar en el - ciclo de primavera ya que en este su desarrollo es raquítico, - el rendimiento de materia verde fué muy bajo ya que produjo so lamente 1.94 Tons/ha. El trébol hubam produjo mayores incrementos en la producción de Maíz.(1)

Sánchez Alejo, E.J., efectuó en el campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo - León, en el Municipio de Marín, N.L., un experimento con la Ve za Velloso sembrándola en 3 fechas diferentes (3 de Noviembre, 17 de Noviembre y 3 de Diciembre). Encontró que el más alto rendim iento de materia verde se obtuvo sembrándola el 3 y 17 de - Noviembre. De materia seca los más altos rendimientos se obtuv ieron en las siembras de 17 de Noviembre y 3 de Diciembre. - Los mayores contenidos de nitrógeno en la veza incorporada se obtuvo en las fechas de 17 de Noviembre y 3 de Diciembre. (15)



Humberto Rodríguez Fuentes, realizó un experimento en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Marín, N.L., con veza vellosa sembrandola a 3 densidades diferentes (20Kg, 35Kg y 50Kg/ha). El rendimiento de materia verde más alto se obtuvo al sembrar la veza vellosa a una densidad de 50 Kg/ha. En la producción de materia seca no presentó significancia. La densidad de 35Kg/ha fué la que aportó mayor cantidad de nitrógeno del suelo, siendo esta de 115 Kg/ha. (14)

Si se utilizan abonos es aconsejable voltearlos con el arado cuando se halla aún en desarrollo y sin madurar. Esto porque conforme se aproxima su maduración aumenta el porcentaje de substancias carbonosas y el nitrógeno disminuye. (12)

La precaución para observar, para voltear el abono verde son de más trascendencia si se va a cultivar algo inmediatamente después. En términos generales, deberán voltearse cuando esten todavía verdes y succulentas, para que se descompongan rápidamente. (12)

#### Descripción botánica de la Veza Vellosa.

La veza vellosa ( *Vicia villosa* Roth ), especie anual de plantas más o menos pelosas ( de ahí su nombre ), de tallos debiles y trepadores, que pueden alcanzar hasta más de 1 me--

tro de longitud; sus hojas son zarcillas ramificadas y con un número variable de foliolos ( generalmente de 8-10 pares ); - estípulas muy pequeñas; infloresencias multifloras, con flores dispuestas hacia un solo lado y de color violáceo; vainas de unos 3 cms. de longitud, grabadas aplastadas, de color café obscuro, con 5-7 semillas de color negrusco deslustrado y redondeadas de 3.5 mm de diámetro. (13)

La veza también es conocida como arveja, arvejilla, algarroba y ebo.

Esta planta pertenece al orden Rosales; familia papilonáceas; subfamilia papilónadas; tribu vicieas; género vicio; especie villosa. Resiste temperaturas abajo de cero grados centígrados. (9)

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el Municipio de Marín, N.L., encontrándose a una altitud sobre el nivel del mar de 367,3 m.s.n.m. y siendo sus coordenadas geográficas 25°33' latitud norte y --- 100°03' longitud oeste.

El clima dominante en la región es árido, La precipitación pluvial promedio es de 216,2 mm anuales y una temperatura media anual de 17.93°C.

Las condiciones climáticas que predominaron durante el desarrollo del estudio son las que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Precipitación y temperatura registradas durante el desarrollo del estudio.

Meses	Temperatura °C	Precipitación Pluvial mm
1977		
NOV.	12.7	9.5
DIC.	9.5	6.0
1978		
ENE.	6.8	15.0
FEB.	7.3	12.0
MAR.	12.8	0.0
ABR.	18.5	35.0
MAY.	20.9	8.5
JUN.	29.5	30.9
JUL.	31.3	30.3
AGO.	30.0	69.0
SEP.	25.5	118.0
OCT.	16.6	78.0
NOV.	14.8	21.0

Los datos meteorológicos registrados de Noviembre de 1977 a Mayo de 1978, fueron obtenidos de la estación meteorológica de Apodaca. N.L., debido a que aún no existía estación meteorológica en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El presente estudio consistió en dos fases. la primera de ellas comprendió desde la siembra de la leguminosa a usarse como abono verde, que en este caso fué la veza vellosa, hasta su incorporación a diferentes porcentajes de floración. La segunda fase de el experimento comprendió la evaluación del efecto del abono verde en la producción del sorgo para grano.

El diseño experimental que se utilizó en este experimento fué el de bloques al azar con 4 tratamientos siendo estos los siguientes;

- 1.- Incorporación al 0% de Floración
- 2.- Incorporación al 50% de Floración
- 3.- Incorporación al 100% de Floración
- 4.- Incorporación del Testigo

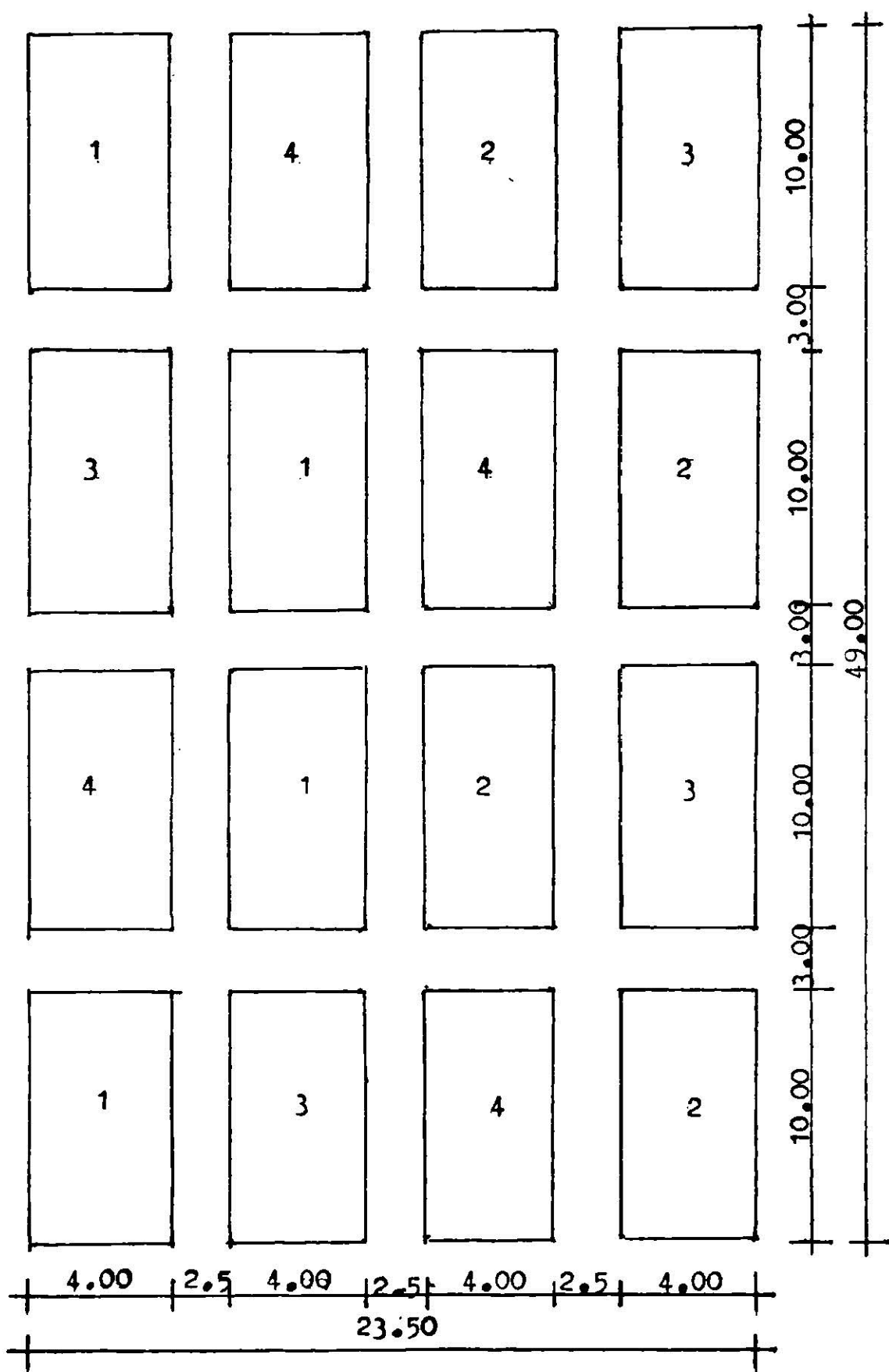
En la Figura N°1 se muestran las dimensiones y distribución de los tratamientos.

Una vez preparado el terreno para la siembra de la leguminosa se procedió a tomar muestras a las profundidades de --- (0-30cm y 30-60cm), para efectuar los análisis físico y químicos obteniéndose los resultados que se dan a conocer en la Tabla N°2

El pH se determinó por medio de la relación suelo-agua -- 1:2 utilizándose el potenciómetro Photovolt Modelo 115.

La textura se determinó por el método del Hidrómetro de -- Bouyoucus. La Materia Orgánica se determinó con el método de - Walkley y Black; para el porcentaje de Nitrógeno total se usó el método de Kjeldhal; para determinar el Fósforo aprovechable se utilizó el método de Olsen; para Potasio aprovechable se utilizó el método Peech y English; Las Sales solubles totales por el

FIG N°1 DIMENSIONES, DISTRIBUCION Y UBICACION DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.



T1	0% FLORACION
T2	50% FLORACION
T3	100% FLORACION
T4	TESTIGO

método de la conductividad eléctrica del extracto saturado del suelo, empleándose el puente de Wheatstone con celda de pipeta y por último el color del suelo, se empleo la escala Munsell.

Primeramente se efectuaron el barbecho con arado de disco se dió enseguida el rastreo y cruza, hecho esto se procedió a delimitar las parcelas y se levantaron los bordos en cada una de ellas para formar las melgas, estas se nivelaron individualmente. Ya hecho estos trabajos el 17 de Noviembre de 1977 se efectuó la siembra al voleo utilizando 35 Kg/ha y se procedió a tapar la semilla con un rastrillo. No se utilizó inoculante por no encontrarse en el mercado el específico para esta leguminosa.

Durante el ciclo de desarrollo de la veza vellosa se le dieron un total de 4 riegos no así en el tratamiento 4 que sirvió de testigo y donde se consideró como tierra ociosa y se dejó crecer libremente hierba de la región.

Para todos y cada uno de los tratamientos antes de ser incorporados se tomaron muestras al azar, lanzando un metro cuadrado 3 veces para obtener el rendimiento de materia verde a incorporarse; se tomaron muestras para ser llevadas a el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, para determinar el contenido de-

Tabla 2. Propiedades físico-químicas del suelo y subsuelo donde se ubicó el experimento.

Determinación	Profundidades en cm.		Clasificación Agronómica
	0-30	30-60	
pH	8.3	8.4	Moderadamente Alcalino
Textura			
Arena %	16.6	14.2	Arcillosos
Limo %	27.6	30.1	Arcillosos
Arcilla %	54.6	57.8	
Materia Orgánica %	2.2	1.9	Medio
Nitrógeno Total %	.12	.11	Medianamente Pobre
Fósforo Aprovechable p.p.m.	3.7	4.6	Bajo
Potasio Aprovechable Kg/ha	180.7	28.75	Medianamente Pobre
Sales Solubles Tot.	1.35	1.3	No Salino
mmhos/cm 25°C			



materia seca y porcentaje de nitrógeno. Procediéndose enseguida a la incorporación de la veza vellosa. En la tabla N°3 se indica el día a que se incorporó cada uno de los tratamientos.

Tabla 3. Fechas de incorporación de la veza vellosa a los diferentes porcentajes de floración.

Tratamiento	Fecha de Incorporación
I	19 de Abril de 1978
II	3 de Mayo de 1978
III	29 de Mayo de 1978
IV	29 de Mayo de 1978

El día 26 de Junio de 1978 se iniciaron los trabajos para la preparación de la segunda fase del experimento. Pero en primer instancia se procedió a obtener muestras de los suelos en cada una de las unidades experimentales, a dos profundidades - 0-30cm y 30-60 cm. Posteriormente se mezclaron muestras de cada tratamiento por las cuatro repeticiones. Para ver los efectos del abono verde en las propiedades físico-químicas del suelo.

El tiempo que estuvo en descomposición la materia verde en el suelo son los que se muestran a continuación:

Tratamiento	Días de Incorporación
I	77 días
II	53 días
III	36 días
IV	36 días

Para sembrar el sorgo de grano se preparó con barbecho, - rastra , nivelación y surcado a 80 cm quedando por lo tanto -- 5 surcos de 10 mts. cada uno por parcela experimental.

Como semilla de sorgo se utilizó el híbrido de la marca - ORO, que está tratada con arazán, con un 85 % de germinación y 95 % de Pureza.

La siembra se efectuó el 29 de Junio de 1973 el cual se - sembró a chorrillo y en el fondo del surco se tapo con azadón. Se utilizó una densidad de siembra de 12 Kg/ha. Se dió un rie- go este mismo día teniendo mucho cuidado de no arrastrar semi- lla.

En el primer mes no hubo problemas de hierbas tan solo al final se presentó zacate johnson el que se controló con deshier

bes manuales.

Se le dieron en total al sorgo 3 riegos de auxilio el día 1º de Julio, el 7 de Agosto el segundo y el 2 de Septiembre el tercero. Presentándose durante el ciclo de desarrollo del sorgo un total de 316.3 mm de precipitación pluvial.

La plaga que se presentó fué de gusano cogollero el cuál se controló con salero con insecticida Birlane, a una dosis de 16 Kg/ha.

La cosecha se inició el 24 de Noviembre y se terminó el 5 de Diciembre, está se realizó manualmente.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo, en lo que respecta a la producción de veza velluda y sus efectos como abono verde en la producción de sorgo para grano.

En la tabla N°4 se resumen algunas fases de desarrollo de la veza velluda.

Tabla 4. Fases de desarrollo de la veza velluda a los diferentes % de floración.

% de Floración a Fecha de la Incorporación	Fecha de la Incorporación	Días de siembra a Incorporación	Largo de Guía Cms	Altura Cms
0 %	19 Abril	153	37.5	15.0
50 %	3 Mayo	167	40.25	14.5
100 %	29 Mayo	183	35.75	13.0
Testigo	S O L A M E N T E P A S T R E O			

Esta información muestra que el tratamiento de incorporación de la veza velluda con 50% de floración fué en donde el largo de la guía de la veza tuvo mayor desarrollo.

En la tabla N°5 se muestran las medias de producción de materia verde, materia seca en toneladas por hectarea y contenido de nitrógeno en porciento.

Tabla 5. Producción de materia verde, materia seca y contenido de nitrógeno de la veza vellosa.

% de floración a la incorporación	Materia verde Ton/ha	Materia Seca		Nitrógeno	
		%	Ton/ha	%	Kg/ha
0 %	12.125	70.11	8.5	2.74	232.90
50 %	13.567	65.20	8.9	2.81	248.54
100 %	15.735	51.03	7.7	2.89	232.06
Testigo	S I N L E G U M I N O S A				

Los rendimientos promedio de materia verde y de materia-seca para cada uno de los tratamientos y por parcela útil, se pueden ver en la tabla N°10 del apéndice.

Estos rendimientos fueron analizados estadísticamente para determinar si existe diferencia significativa entre tratamientos. El análisis de varianza para la materia seca, se muestra en la tabla N° 12 del apéndice, el cuál señala una diferencia altamente significativa entre tratamientos.

En la tabla N° 6 se presentan la comparación de medias - por el método de D.M.S.

Tabla 6. Comparación de medias por el método de D.M.S. de los rendimientos de materia seca.

% de floración	Materia Seca		.05
	Ton/ha	KG/P.U.	
50 %	8.906	17.100	I
0 %	3.526	16.374	
100 %	7.713	14.813	
Testigo	0.0	0.0	
D.M.S.	3.48597		

El rendimiento de materia seca tomó su mayor valor cuando se incorporó la veza velluda al 50% de floración, siendo estadísticamente igual al 0% y 100% de floración pero diferente al testigo.

El contenido de nitrógeno se hizo análisis en la veza velluda tomó su mayor valor cuando está se incorporo al presentar un 50% de floración.

También se evaluaron los efectos de la Incorporación de la veza velluda en las propiedades del suelo y en un cultivo de sorgo posterior. Los días que transcurrieron para la descomposición de la veza en el suelo para el 0%, 50% y 100% de Floración fué de 77, 53 y 36 días respectivamente. Esto se refiere al tiempo transcurrido desde la incorporación de la veza velluda hasta la siembra de el sorgo.

En la tabla N° 7 se presentan los porcentajes de materia orgánica, de nitrógeno y el pH del suelo, antes y después de la incorporación.

Tabla N° 7. Variación del pH, materia orgánica y nitrógeno, - antes y después de la incorporación de la veza.

Tratamiento	pH		% de Materia O		% de N	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
0 %	8.3	8.2	2.2	2.3	.12	.13
50 %	8.3	8.2	2.2	2.4	.12	.13
100 %	8.3	8.1	2.2	2.6	.12	.14
Testigo	8.3	8.3	2.2	2.1	.12	.12

Como se puede observar el efecto de la incorporación de la materia verde a el suelo, produjo que el pH disminuyera — muy ligeramente, así como que aumentara levemente el contenido de materia orgánica y el porcentaje de nitrógeno total, estos datos no fueron analizados estadísticamente debido a que las variaciones fueron mínimas.

Como se señaló anteriormente también se evaluó los efectos de la incorporación de la veza vellosa en los rendimientos del sorgo tanto del grano como del forraje por parcela. - Los análisis de varianza respectivos se muestran en las tablas N° 13 y N° 14 del apéndice.

Como se presento una diferencia altamente significativa- entre tratamientos en los rendimientos de grano de sorgo fué- necesario hacer una comparación de medias. La cuál se presenta en la tabla N° 8.

Tabla N° 8. Comparación de medias por el método de D.M.S. en- el rendimiento de grano del sorgo.

Tratamiento	Rendimiento de Grano		.05
	Ton/ha	Kg/p.u.	
50 %	1.197	2.30	I
100 %	1.119	2.15	I
0 %	1.067	2.05	I
Testigo	1.000	1.92	I
D.M.S.		0.189252	

Esta comparación de medias por el metodo D.M.S. muestra- que los tratamientos incorporados al 50% y 100% de floración- produjeron el mayor efecto sobre el rendimiento en grano. sien- do estadísticamente iguales entre si pero el tratamiento al - 50% de floración es estadísticamente diferente al 0% de flora- ción y al testigo.

La diferncia de rendimiento entre el tratamiento de 50%- y el testigo fué de 197 Kg/ha.

Hay que recordar que el efecto de la incorporación de la



veza no termina aquí son de esperarse efectos benéficos en -  
cultivos posteriores.

También para la producción de forraje se encontro diferen-  
cias altamente significativas y por lo tanto se hizo compara-  
ción de medias, las cuales se presentan en la Tabla N° 9.

Tabla 9. Comparación de medias por el método de D.M.S. En los  
rendimientos de forraje del sorgo.

Tratamiento	Rendimiento de Forraje		.05
	Ton/ha	Kg/P.U.	
50 %	14.166	27.2	I
0 %	12.067	23.175	
100 %	11.953	22.95	
Testigo	9.255	17.77	
D.M.S.	1.097711		

El mayor efecto de la incorporación de la veza sobre el-  
rendimiento en forraje del sorgo, fué cuando se incorporó al-  
50% de floración. Valores iguales estadísticamente se presenta-  
ron cuando se incorporó al 0% y 100% de floración y diferentes  
a el testigo.

Hay que recordar que no todo el nitrógeno queda asimila-  
ble, parte es fijado por el Hmus y se aprovecha hasta cultivos  
posteriores.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del presente estudio y sus resultados podemos resumir lo siguiente:

- 1.- En los tratamientos el mayor rendimiento de materia-seca se encontró cuando la veza velluda se incorporó al 50% de floración siendo estadísticamente igual al 0% y 100% de floración, pero diferente al testigo.
- 2.- En la evaluación de el efecto de la veza sobre el --rendimiento del sorgo en el grano se obtuvo mayores rendimientos cuando la veza velluda se incorporó al 50% y 100% de floración.
- 3.- En la evaluación de el efecto de la veza sobre del -forraje del sorgo se obtuvo mayor rendimiento cuando la veza velluda se incorporó al 50% de floración.
- 4.- Se puede deducir que el mejor momento para incorporar la veza velluda, fué cuando esta tiene un 50% de flo-ración, ya que logra los mejores beneficios que se -desean, como son incorporar mayor cantidad de materia-seca, obtener el mayor rendimiento en grano y el ma-yor rendimiento en forraje.

5.- Los beneficios que se obtuvieron en este experimento no son los únicos, ya que el nitrógeno no queda totalmente a<sup>l</sup>obrechable para el primer cultivo ya que lo - retiene el humus. Cultivos posteriores tendran también este beneficio.

## R E S U M E N

El presente estudio se llevó a efecto en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., localizado en el municipio de Marín, N.L. El experimento consto de dos fases: La primera incluyó la incorporación de la veza a diferentes porcentajes de floración 0%, 50% y 100%. La segunda fué sembrar un cultivo de Sorgo para evaluar el efecto de la Incorporación a los diferentes porcentajes de floración, sobre el rendimiento de el sorgo.

El diseño experimental que se utilizó fué el de un bloque al azar con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos siendo estos incorporar la veza al 0%, 50%, 100% y el testigo donde se deajo crecer libremente maleza.

Se encontro una diferencia altamente significativa en la producción de materia verde a los diferentes porcentajes de floración, siendo el mayor al 100% de floración. Rendimientos estadísticamente igual se obtuvieron al 50%.

El mayor rendimiento de materia seca se obtuvo al 50% de floración.

El mayor efecto sobre el rendimiento de grano del sorgo fué cuando se incorporó los tratamientos al 50% y 100% de flo-

ración.

En el rendimiento del forraje del sorgo se obtuvo el mayor rendimiento cuando se incorporó el tratamiento al 50% de floración. Al 0% y 100% de floración son estadísticamente iguales y diferentes al testigo.

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

- 1.- AGUILLON, G.A. 1970. Introducción de cuatro leguminosas - de primavera como abono verde en la región de General Escobedo, N.L. Tesis Profesional. F.A.U.A.N.L.
- 2.- BEAR, F.E. 1958. Suelos y Fertilizantes. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. p.p. 200y 204.
- 3.- BUCKMAN, H.O. y N.C. BREADY. 1970. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Edición UTEHA. Barcelona, España. p.p. 542, 543, 544 y 547.
- 4.- DEIORIT, R.J. y H.L. AHLGREN. 1970. Producción Agrícola. Primera Edición. CECOSA. México, D.F. p.p. 728, 729 y 731.
- 5.- FOTH, H.D. y L.M. TURK. 1975. Fundamentos de la Ciencia de el Suelo. 5a. Edición. CECOSA. México, D.F. p.p. 171 y 172.
- 6.- FOURNIER, F. 1975. Conservación de Suelos. Ediciones - - MUNDI-PRENSA. Madrid, España. p.p. 133y 134.
- 7.- GONZALEZ, G.G. 1959. Las condiciones del Suelo y el Desarrollo de las Plantas. Editorial Aguilar. Madrid, -- España. p.p. 297, 298, 299 y 303.
- 8.- GROS, A. 1976 Abonos. Sexta Edición. Ediciones Mundiales - Prensa. Madrid, España. p.p. 100.
- 9.- HUGES, H.D., Maurice E.H. y DARREL S.M. 1978. Forrajes -- CECOSA. 7a. Impresión, México, D.F. p.p. 234 y 236.

- 10.- IGNATIEFF, V. y H.J. PAGE. 1959. El Uso Eficaz de los Fertilizantes. Segunda Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Italia. p.p. 190.
- 11.- JACOB, A.H.U. UEXKULL. 1966. Fertilización, Nutrición y Abonado de los Cultivos Tropicales y subtropicales -- 3a Edición. Alemania. p.p. 66,67 y 589.
- 12.- MATEO, B.J. 1961. Leguminosas de Grano. Salvat Editores-- Barcelona, España. p.p. 187 y 190.
- 13.- MILLAR, C.E., TURK L.M. y FOTH H.D. 1962. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. México, D.F. p.p. 347, 349, 350 351, 358,361 y 364.
- 14.- RODRIGUEZ, F.H. 1979. Determinación de la Densidad de Siembra de la Veza Velloso como abono verde y su efecto en la producción de sorgo de grano en Marín, N.L.- Tesis Profesional. F.A.U.A.N.L.
- 15.- SANCHEZ, A.E. 1980. Prueba de 3 Fechas de Siembra en el cultivo de Veza Velluda como abono verde en la región de Marín, N.L. Tesis Profesional. F.A.U.A.N.L.
- 16.- SUAREZ, C.F. 1965. Conservación de Suelos. Salvat Editores. 2a Edición. Barcelona, España. p.p. 161 y 162.
- 17.- TEUSCHER, H., ADLER R. 1965. El suelo y su fertilidad. Primera Edición en español. CECBA. México, D.F. p.p. 301,304 y 309.
- 18.- TISDALE, S.L. y W.L. NELSON. 1970. Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes. Montaner y Simon, S.A. Barcelona,

3 España. p.p. 614 y 621.

19.- ZAMUDIO, G.B. 1974. Prueba de cuatro Leguminosas de invierno como Abono Verde en el ejido "San Isidro" en Linares, N.L. Tesis Profesional. F.A.U.A.N.L.



APENDICE

Tabla 10. Rendimiento promedio de materia verde y materia seca por cada tratamiento y por parcela útil.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	MATERIA VERDE		MATERIA SECA	
		Kg/parcela U.	%	Kg/parcela U.	%
		(19.2 M <sup>2</sup> )	(19.2 M <sup>2</sup> )	(19.2 M <sup>2</sup> )	(19.2 M <sup>2</sup> )
0 %	I	21.443	63.74	13.667	
	II	23.305	72.79	16.963	
	III	23.929	69.14	16.544	
	IV	24.499	74.79	18.322	
Promedio		23.281	70.11	16.374	
50 %	I	26.553	66.225	17.584	
	II	29.971	68.230	20.449	
	III	24.211	60.250	14.871	
	IV	23.462	66.095	15.507	
Promedio		26.049	65.200	17.10	
100 %	I	36.480	28.02	10.221	
	II	33.120	51.03	16.901	
	III	26.880	65.365	17.570	
	IV	24.374	59.740	14.561	
Promedio		30.213	51.038	14.813	

Tabla 11.<sup>3</sup> Rendimiento por parcela útil de grano y forraje de el sorgo.

TRATAMIENTO	REPETICION	R E N D I M I E N T O	
		De Grano Kg/parcela	De Forraje Kg/parcela
0 %	I	2.16	23.5
	II	2.23	22.7
	III	1.87	22.9
	IV	1.95	23.6
Promedio		2.05	23.175
50 %	I	2.31	27.7
	II	2.27	26.8
	III	2.40	28.6
	IV	2.21	25.7
Promedio		2.29	27.2
100 %	I	2.21	23.0
	II	2.09	23.2
	III	2.30	22.9
	IV	2.00	22.7
Promedio		2.15	22.9
Testigo	I	1.95	17.6
	II	2.10	17.9
	III	1.87	18.2
	IV	1.76	17.4
Promedio		1.92	17.77

Tabla 12. Análisis de varianza para la materia seca de la veza velluda.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F Calculada	F Teórica	
					.05	.01
Tratamiento	3	788.253	262.751	55.314 D.A.S.	3.86	6.99
Bloques	3	20.814	6.938	1.461 N.S	3.86	6.99
Error	9	47.752	4.750			
Total	15	851.818				

C.V. 18.0567

Tabla 13. Análisis de varianza de los rendimientos en grano del sorgo a los diferentes tratamientos.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F Calculada	F Teórica	
					.05	.01
Tratamiento	3	.304	.101	7.148 D.A.S	3.86	6.99
Bloques	3	.031	2.158	2.158 N.S	3.86	6.99
Error	9	.128	.014			
Total	15	.524				

C.V. 5.6076

Tabla 14. Analisis de varianza del rendimiento en forraje del -  
sorgo.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F Calculada	F Teorica	
					.05	.01
Tratamientos	3	179.085	56.695	126.863 D.A.S	3.86	6.99
Bloques	3	1.470	.490	1.041 N.S	3.86	6.99
Error	9	4.235	.471			
Total	15	184.79				

C.V. 3.0140

