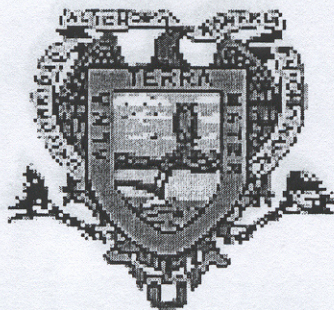


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Productividad y rentabilidad de dos sistemas de labranza en cultivo de maíz forrajero (*zea mays*) en la Comarca Lagunera

TESIS  
POR

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ISAÍAS SÁNCHEZ CAMARILLO

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN  
TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

TORREÓN, COAHUILA

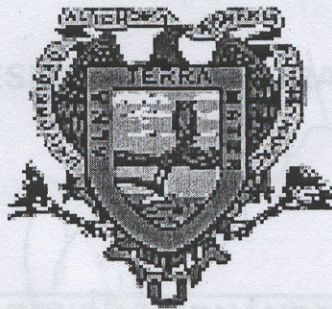
ENERO DE 2005

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

## UNIDAD LAGUNA

### DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



ING. E. LEOPOLDO HERNANDEZ TORRES

Productividad y rentabilidad de dos sistemas de labranza en cultivo de maíz forrajero (*zea mayz*) en la Comarca Lagunera

### TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONOMICAS

### INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

POR

### ISAÍAS SÁNCHEZ CAMARILLO

MC. JOSÉ JAIME LUZANO GARCÍA Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

ASESOR

### ING. E. LEOPOLDO HENANDEZ TORRES

TORREÓN, COAHUILA

ENERO DE 2005

ENERO DE 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

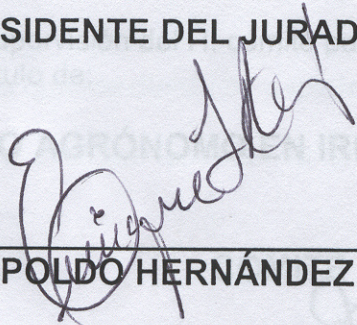
TESIS

Productividad y rentabilidad de dos sistemas de labranza en cultivo de  
maíz forrajero (*Zea mays*) en la Comarca Lagunera

PRESENTADA POR:

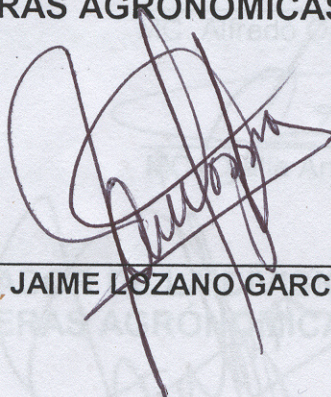
ISAÍAS SANCHEZ CAMARILLO

PRESIDENTE DEL JURADO



ING. E. LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS



MC. JOSÉ JAIME LOZANO GARCÍA Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

Productividad y rentabilidad de dos sistemas de labranza en cultivo de maíz forrajero (*Zea mays*) en la Comarca Lagunera

**TESIS  
PRESENTADA POR:**

**ISAÍAS SANCHEZ CAMARILLO**

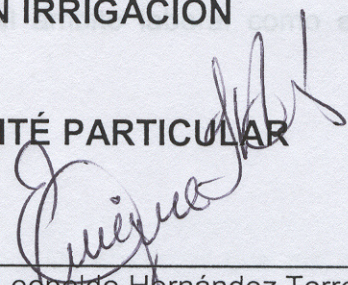
Elaborada bajo la supervisión del H. comité particular y aprobada como requisito para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN**

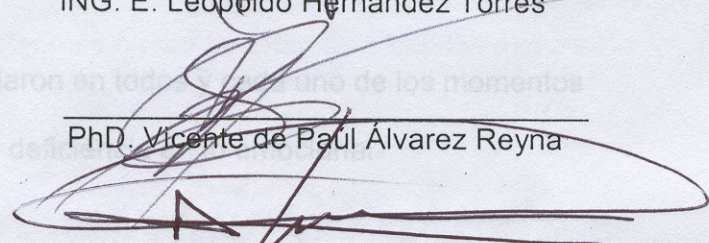
**APROBADA POR:**

**COMITÉ PARTICULAR**


Asesor principal:

  
\_\_\_\_\_  
ING. E. Leopoldo Hernández Torres

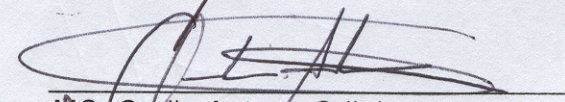
Asesor:

  
\_\_\_\_\_  
PhD. Vicente de Paul Álvarez Reyna

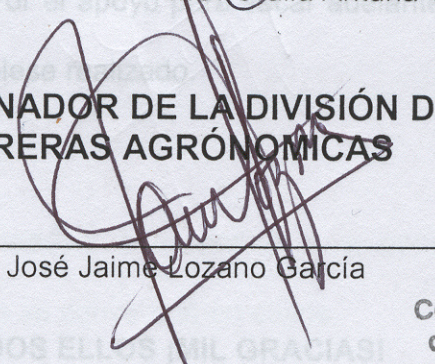
Asesor:

  
\_\_\_\_\_  
MC. Alfredo Ogaz

Vocal suplente:

  
\_\_\_\_\_  
MC. Oralia Antuna Grijalva

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS**

  
\_\_\_\_\_  
MC. José Jaime Lozano García



**Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas**

Torreón, Coahuila.

Enero de 2005

## **AGRADECIMIENTOS.**

### **A DIOS:**

#### **A MIS PADRES:**

Por la vida que medio para poder llegar hasta donde hoy estoy y por sacarme adelante en todos los momentos difíciles.

### **A MIS MAESTROS:**

Por las oportunidades que me dieron de explotar sus conocimientos y por ayudarme a superarme día con día tanto en el ámbito laboral como en lo personal.

### **A MIS AMIGOS:**

Por la compañía que me brindaron en todos y cada uno de los momentos en que como personas tenemos una deficiencia en lo emocional.

## **AGRADECIMIENTO ESPECIAL**

**A MIS ASESORES,** Por el apoyo para sacar adelante este trabajo, que de no ser por ellos no se hubiese realizado.

**A TODOS ELLOS ¡MIL GRACIAS!**

## DEDICATORIAS

### A MIS PADRES:

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en Torreón, Coahuila con el propósito de analizar la productividad y rentabilidad de producción de maíz forrajero (Zea mays) bajo el sistema de labranza tradicional y el sistema de labranza de conservación como una alternativa para incrementar la productividad y rentabilidad en dicho cultivo. Se evaluaron las propiedades del cultivo, rendimiento de forraje verde (RFV), materia seca total (MST), fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN) y contenido de nitrógeno (N).

Andrés Sánchez Domínguez y Anastacia Camarillo Zarate. Por el apoyo incondicional que me brindaron en todos y cada uno de los momentos difíciles de la vida, por los momentos de felicidad que a su lado pase, así también por ayudarme a entender cuando no estaba en lo correcto y ayudarme a salir adelante siempre con su amor y su cariño que es el impulso más grande para la superación personal.

### A MIS HERMANOS:

El análisis estadístico reportó diferencia significativa únicamente para el contenido de nitrógeno y la fibra detergente neutra. Las demás variables respondidas evaluadas (rendimiento de forraje verde, materia seca total y fibra

Juan Y Luis Gerardo. Por la comprensión y los consejos que me dieron en momentos en los que tenemos miedo de hablar directamente con los padres.

### A MIS ABUELITOS:

El sistema de labranza. Sin embargo la diferencia se vio reflejada en cuanto a los costos del cultivo, siendo estos más económicos en los que respecta a la labranza de conservación.

Por los hermosos padres que me dieron y por ayudarme en los momentos en que yo andaba en mal.

### A MIS PRIMOS:

Por el tiempo dedicado a escucharme y a poner atención a mis problemas que en ocasiones se convertían en suyos.

## RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en Torreón Coahuila, con el propósito de analizar la productividad y rentabilidad de producción de maíz forrajero (*Zea mays*) bajo el sistema de labranza tradicional y el sistema de labranza de conservación, como una alternativa para incrementar la productividad y rentabilidad en dicho cultivo. Se evaluaron las propiedades del cultivo, rendimiento de forraje verde (RFV), materia seca total (MST), fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN) y contenido de nitrógeno (N).

El análisis estadístico reportó diferencia significativa únicamente para el contenido de nitrógeno y la fibra detergente neutra. Las demás variables respuestas evaluadas (rendimiento de forraje verde, materia seca total y fibra detergente ácida) se comportaron de la misma manera independientemente del sistema de labranza. Sin embargo la diferencia se vio reflejada en cuanto a los costos del cultivo, siendo estos más económicos en los que respecta a la labranza de conservación.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ÍNDICE.....	iv-v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Hipótesis.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Labranza de conservación (cero labranza).....	3
2.2. Origen.....	3-6
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
3.1. Ubicación del área de estudio.....	7
3.2. Aspecto climático.....	7
3.3. Material genético.....	7
3.4. Diseño experimental.....	8
3.5. Preparación del terreno.....	8
3.5.1. Conservación de labranza (cero labranza).....	8
3.5.2. Labranza tradicional.....	9
3.7. Siembra.....	9
3.8. Riegos.....	9
3.9. Fertilización.....	10
3.10. Control de plagas.....	11
3.11. Control de maleza.....	11



3.11.1. Labranza de conservación (cero labranza).....	11
3.11.2. Labranza tradicional.....	11
3.12. Cosecha.....	11
3.13. Procesamiento de las muestra para laboratorio.....	12
3.13.1. Determinación de nitrógeno.....	12
3.12.2. Determinación de fibra detergente neutra y fibra detergente ácida.....	12
3.13.3. Determinación de materia seca total.....	12
IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
5.1. Producción de forraje verde.....	14
5.2. Producción de forraje seco.....	14
5.3. Calidad del forraje.....	15
5.4. Costo de producción.....	16
5.5. Costo por kilogramo de forraje verde producido.....	16-17
VI. CONCLUSIÓN.....	18
VII. BIBLIOGRAFÍAS.....	19-21

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la productividad y rentabilidad en el cultivo de maíz forrajero (*Zea mays*) bajo el sistema de labranza tradicional y el sistema de labranza de conservación (cero labranza), como una alternativa para incrementar rentabilidad en la producción de dicho cultivo.

## I. INTRODUCCIÓN.

En la Comarca Lagunera el sistema de labranza ampliamente usado en la producción de los cultivos es el tradicional, que se basa en aplicar al suelo varios pasos de maquinaria para realizarle un corte y desmenuzado dejándolo listo para preparar una cama. Tales prácticas de labranza influyen en todas las propiedades físicas del suelo, causando erosión, compactación, pérdida de humedad del suelo y mala estructura que afecta el desarrollo radicular; además, al usar demasiado maquinaria se incrementan los costos de producción y disminuyen las utilidades.

Con el avance de la tecnología en la agricultura en cuanto al desarrollo de herbicidas y maquinaria agrícola, actualmente se plantean alternativas en los sistemas de labranza que van desde labranza mínima hasta labranza de conservación (cero labranza). Estas técnicas ayudan a preservar el suelo y ofrece ciertas ventajas sobre los métodos tradicionales que se ven presentes en el ahorro de labores, energía por unidad de superficie, ayudando a mantener las características del suelo favorables para el desarrollo de cultivos.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la productividad y rentabilidad en el cultivo de maíz forrajero (*Zea mays*) bajo el sistema de labranza tradicional y el sistema de labranza de conservación (cero labranza), como una alternativa para incrementar rentabilidad en la producción de dicho cultivo.

## 1.1. Objetivos.

1. Determinar la producción de los sistemas de labranza en términos de producción de forraje y su calidad.

2. Comparar los costos totales de los dos sistemas de labranza.

## 1.2. Hipótesis.

1. El método de labranza de conservación (cero labranza) es más económico y productivo que el método de labranza tradicional.

2. El método de labranza de conservación (cero labranza) es menos económico y productivo que el método de labranza tradicional.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Labranza de conservación (cero labranza).

Es aquella en la que se deja la mayor cantidad de residuos sobre la superficie del suelo al momento de la siembra y se coloca la semilla a punta, por medio de un implemento que abre un surco del ancho y profundidad necesario para colocar dicha semilla y proveerla de una adecuada cubierta de suelo, las malezas se eliminan con la aplicación de productos químicos (Amézquita, 1998).

### 2.2. Origen.

Se origino con los indios mesoamericanos quienes utilizaban un implemento conocido como coa con el cual solo abrían el suelo para colocar un puño de semillas y después cubrirla con tierra. Este sistema se reemplazó por el que conocemos como tradicional traído por los españoles en tiempos de la conquista (Amézquita, 1998).

La labranza de conservación (cero labranza) está enfocada principalmente en fomentar la utilización de una capa de residuos vegetales de las cosechas anteriores sobre la superficie del suelo y el número de labores es pequeño, por esto, la maquinaria para esta práctica es compleja. Con un mismo implemento se realizan diferentes labores, siendo reducida la cantidad de pasadas de la

maquinaria sobre el terreno de cultivo y por lo tanto, se disminuyen los costos de producción (Autrey, 1999).

El elevado desarrollo alcanzado en el ámbito mundial de la mecanización agrícola ha permitido el surgimiento de nuevas tecnologías de labranza, aplicar tecnologías adecuadas y económicas, que garanticen el buen desarrollo del cultivo y elevados rendimientos; constituyendo la recuperación del sector en particular y de la economía en general (Resolución Económica V Congreso del PCC, 1997).

En la literatura se reportan más de 121 ensayos, entre experimentales y comerciales, en los que se han comparado la labranza de conservación (cero labranza) y la labranza tradicional en México. La respuesta de labranza va de acuerdo al tipo de cultivo; resultados obtenidos de dichas observaciones indican que en promedio los cultivos de maíz, trigo, cebada, sorgo y soya, son susceptibles a la incorporación del sistema de labranza de conservación (Figueroa y Morales, 1992).

En el uso de sistemas de labranza de conservación (cero labranza) en maíz, se mencionan varios factores involucrados, entre los que destacan: el uso de fertilizantes, el control de insectos, malezas y el comportamiento de los genotipos que se manejan bajo condiciones de los métodos de labranza. El crecimiento de la planta, así como el rendimiento de forraje de maíz, generalmente se incrementa al reducir el nivel de labranza. Además, se encontraron rendimientos de 18 a 39 % superiores al comparar labranza cero y labranza

tradicional, en un periodo de seis años; también se señala que el mantillo aportado por la labranza de conservación (cero labranza) fue efectiva para conservar la humedad y reducir la erosión del suelo (Jones *et al*, 1986).

En la Estación de "Dean Padgett Benerd", ubicada en Nueva Guinea en el Atlántico sur de Nicaragua, se comparó el efecto de labranza del suelo con maquinaria agrícola, contra un sistema tradicional de siembra en el cultivo de maíz. Así como la influencia de diferentes niveles de nitrógeno, sobre los rendimientos del cultivo. Los resultados obtenidos a través de cinco ciclos de siembra, indican que la labranza del suelo no favoreció significativamente el rendimiento del maíz. Sin embargo, el análisis económico encontró que la labranza del suelo con maquinaria dejó pérdidas (Obando y Peralta, 1981).

Al evaluar el efecto de la cero labranza y fertilización en el cultivo de maíz, en la Estación de Coyuta, Guatemala, encontraron que el tipo de labranza ideal fue cuando no se efectuó labranza (0 labranza) y se aplicó glifosato. El nivel de fertilización óptima fue de 150 Kg./ha de nitrógeno. La mejor interacción se obtuvo cuando no se efectuó labranza alguna más glifosato y se aplicaron 150 kg/ha de nitrógeno (Pérez *et al*, 1981).

Los cultivos bajo el sistema de labranza cero, progresivamente provoca un mejor sistema de canales naturales y estructura para el desarrollo de las raíces, mientras que el paso de rejas de los implementos de labranza convencional, siempre tienden a destruir este sistema natural (Sims *et al*, 1982).

En una serie de experimentos desarrollados durante seis años, por el CIMMYT, en el trópico del estado de Veracruz, México, encontraron que al comparar el sistema de labranza cero, con el tradicional, los rendimientos fueron similares bajo ambos sistemas, pero que el sistema de labranza cero. Combinado con herbicidas apropiados, constituye un sistema efectivo de manejo para el maíz. Comparada con la labranza convencional, la labranza cero permite operaciones oportunas, en especial la siembra, prácticamente independiente de las condiciones climáticas, además de conservar agua, suelo, y energía y al parecer presentar un menor ataque de insectos. Además, permite efectuar las labores con mayor rapidez, menor costo y con mayor rentabilidad (Violic *et al*, 1982).

### 3.2. Aspectos climáticos.

En un estudio realizado para determinar los efectos de sistemas de labranza sobre la producción de maíz en suelos arcillosos del Noreste de Missouri (USA). Se encontró una clara tendencia de mayor producción en cero labranza que en otros tratamientos a labranza reducida y convencional; adicionalmente también no se encontraron efectos de niveles de labranza sobre los valores de pH del suelo ni en la concentración de fósforo en la parte superficial del suelo. Así mismo no observó diferencia en la disponibilidad de potasio. Por otra parte se detectó una mayor cantidad de materia orgánica (4.1 por ciento) en cero labranza con respecto a otros niveles de labranza (de 2.5 a 3.5 por ciento) y reporta también mayor velocidad de infiltración del agua en cero labranza, (Quarles, 1994).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. Ubicación del área de estudio.

El presente trabajo de investigación se realizó en el ciclo primavera-verano del 2003 en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, localizada en la Comarca Lagunera de Torreón Coahuila, que se encuentra ubicada en las coordenadas 103° 32' de longitud oeste y 25° 30' de latitud norte y a una altura de 1120 msnm.

#### 3.2. Aspectos climáticos.

El clima es seco, con precipitaciones medias anuales de 220 mm y temperaturas medias de 21 °C. La humedad relativa varía de acuerdo a las estaciones (Aguirre, 1981).

#### 3.3. Material genético.

Se uso el genotipo BETAN 2 que es un híbrido varietal con cinco progenitores de ciclo intermedio y con potencial de rendimiento de 45 a 55  $\text{tha}^{-1}$  de forraje verde.



### 3.4. Diseño experimental.

Se uso un diseño de bloques al azar con 12 repeticiones, con un tamaño de parcelas de 4m x 8m, donde los tratamientos consistieron en labranza tradicional (LT) y labranza de conservación (cero labranza (CL). Las variables respuestas a medir fueron: Producción de forraje verde (RFV), materia seca total (MST), contenido de nitrógeno (N), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), costo total del cultivo.

El 12 de marzo del 2003 se aplicó riego de presembrado en dos melgas

### 3.5. Preparación del terreno.

#### 3.5.1. Conservación de labranza (cero labranza).

El 10 de marzo se reborderaron dos melgas tratadas con labranza de conservación.

Se sembró con tres unidades, la distancia entre surcos fue de

75 cm, se traron 10 semillas por metro lineal a una profundidad de 5.5 cm. Se le

agregó El 12 de marzo del 2003 se aplicó riego de presembrado en dos melgas

3.8. Riego El 24 de marzo del 2003 se aplicó herbicida faena a razón de 2 lts/100 lts de agua con mochila manual y boquilla de abanico hueco, dirigida la aspersion a la maleza emergida, esto se realizó en dos melgas tratadas con labranza de conservación.

la finalidad de cubrir las necesidades del cultivo distribuidos de la siguiente manera:

### 3.5.2. Labranza tradicional.

Riego.	Días después de la siembra.
El 8 de marzo del 2003 se realizó la labor de barbecho profundo en dos melgas tratadas con labranza tradicional.	50
3 <sup>er</sup> Auxilio	81

El 10 de marzo se rastreo, se niveló y bordeó en dos melgas tratadas con labranza tradicional.

El 12 de marzo del 2003 se aplicó riego de presembrado en la etapa vegetativa, para que se desarrollara plenamente el cultivo.

El 12 de marzo del 2003 se aplicó riego de presembrado en dos melgas tratadas con labranza tradicional.

### 3.7. Siembra.

La siembra se realizó el 27 de marzo del 2003 con una sembradora tradicional del tipo m<sub>c</sub>cormick con tres unidades, la distancia entre surcos fue de 75 cm, se tiraron 10 semillas por metro lineal a una profundidad de 5.5 cm. Se le agregaron 10 grs de promotor de germinación por cada 20 kg de semilla. La siembra se realizó de la misma manera en los dos tratamientos.

### 3.8. Riegos.

En la etapa de emergencia de espiga se le aplicaron solo 25 Kg de urea (46-00-00). La fertilización fue de la misma manera en los dos tratamientos.

En los dos tratamientos en estudio se aplicaron un riego de presembrado y tres auxilios, con la finalidad de cubrir las necesidades del cultivo distribuidos de la siguiente manera:

### 3.10. Control de plagas.

Riego.	Días después de la siembra.
1 <sup>er</sup> Auxilio	13
2 <sup>do</sup> Auxilio	50
3 <sup>er</sup> Auxilio	81

### 3.11. Control de maleza.

El primer auxilio se realizó en la etapa vegetativa, para que se desarrollara plenamente el cultivo.

El segundo auxilio se dio en la emergencia de espiga, para favorecerla.

El tercer auxilio se dio en amarre del grano, para favorecer el desarrollo del grano.

### 3.9. Fertilización.

#### 3.11.2. Labranza tradicional.

El 15 de mayo se aplicaron 50 Kg de urea (46-00-00) y 15 Kg de fosfato diamonico (18-46-00) esto antes del segundo riego.

En la etapa de emergencia de espiga se le aplicaron solo 25 Kg de urea (46-00-00). La fertilización fue de la misma manera en los dos tratamientos.

### 3.12. Cosecha.

Se realizó de forma manual cosechando dos surcos de 3 m en medio de cada parcela, se cortaron las plantas completas a 15 cm de la superficie del suelo.

### 3.10. Control de plagas.

Se presentó gusano cogollero (*Spodoptera exigua*) en grado leve, sin necesidad de ser controlado.

### 3.11. Control de maleza.

El control de la maleza se realizó de diferente manera en cada tratamiento.

#### 3.11.1. Labranza de conservación (cero labranza).

Miércoles 30 de abril del 2003 se aplicó herbicida Accent (nicosulfurón) a razón de 70 grs de ingrediente activo por hectárea, esto con mochila manual y dirigida la aspersion a la maleza emergida.

#### 3.11.2. Labranza tradicional.

Sábado 19 de abril del 2003 se realizó deshierbe manual.

Lunes 28 de abril del 2003 se aplicó labor de cultivo (paso de cuchillas).

### 3.12. Cosecha.

Se realizó de forma manual cosechando dos surcos de 3 m en medio de cada parcela, se cortaron las plantas completas a 15 cm de la superficie del suelo.

Se pesaron en húmedo para obtener el rendimiento de forraje verde y el peso de la mazorca que se expresó en  $\text{tha}^{-1}$ . Posteriormente se tomo una muestra de las seis plantas, se etiquetaron dichas muestras para llevarlas al laboratorio donde se realizó el análisis de patrón de calidad (contenido de nitrógeno, fibra detergente neutra, fibra detergente ácida, materia seca total.)

### 3.13. Procesamiento de las muestras para laboratorio.

#### IV. ANALISIS ESTADISTICO.

Se molieron las muestras tomadas en el campo y se guardaron en bolsas etiquetadas, para de allí realizar las pruebas de laboratorio, con los diferentes métodos que continuación se mencionan:

#### 3.13.1. Determinación de nitrógeno.

Se determino por el método de Bremmer, 1965.

#### 3.13.2. Determinación de fibra detergente neutra y fibra detergente ácida.

Se determino por el método Van Soest, V. J, 1996.

#### 3.13.3. Determinación de materia seca total.

Se tomaron 500 gr de la muestra ya molida y se llevo a una estufa a  $65^{\circ}\text{C}$  ( $+1^{\circ}\text{C}$ ) por espacio de 48h, posteriormente se tomo el peso en seco y se utilizó la siguiente ecuación para sacar el porcentaje.

MST = -----

5.1. Producción Pm forraje verde.

Para expresarlo en  $tha^{-1}$  se multiplica el porciento por el rendimiento de forraje verde.

**IV. ANALISIS ESTADISTICO.**

Para analizar los datos se utilizó el diseño de bloques al azar con doce repeticiones y dos tratamientos, usando para el análisis el modelo estadístico siguiente:

Los datos de producción de forraje seco de los dos sistemas de producción evaluados se presentan en  $y = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon$  análisis estadístico no detecto diferencia significativa entre  $i = 1,2, \dots, t; i = 1,2, \dots$  indica que la producción de forraje seco no fue afectada por el sistema de labranza utilizado.

Donde:

Cuadro 1.  $\mu$  = Media general. Forraje de maíz bajo dos sistema de labranza.

$T_i$  y  $\beta_j$  = Los efecto de tratamiento y repeticiones.

E = Error experimental para cada observación.

Tratamiento	verde (ton/ha).	seca total (ton/ha).
Labranza tradicional.	52.273	11.948
Labranza de conservación.	53.926	12.948

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 5.1. Producción de forraje verde.

Los datos de producción de forraje verde de los dos sistemas de producción evaluados se presentan en el cuadro 1. El análisis estadístico no detecto diferencia significativa entre tratamientos. Por lo tanto la producción de forraje verde no fue afectada por el sistema de labranza utilizado. Lo cual coincide con los resultados obtenidos por Violic *et al*, 1982.

### 5.2. Producción de forraje seco.

Los datos de producción de forraje seco de los dos sistemas de producción evaluados se presentan en el cuadro 1. El análisis estadístico no detecto diferencia significativa entre tratamientos. Lo cual indica que la producción de forraje seco no fue afectada por el sistema de labranza utilizado.

**Cuadro 1. Producción de forraje de maíz bajo dos sistema de labranza. UAAAN-UL 2003.**

Tratamiento.	Rendimiento de forraje verde (ton/ha).	Producción de materia seca total (ton/ha).
Labranza tradicional.	52.273	11.948
Labranza de conservación.	53.926	12.948

### 5.3. Calidad del forraje. de forraje de maíz bajo dos sistemas de labranza.

UAAAN-JUL 2003

**Nitrógeno.-** Los datos de contenido de nitrógeno de los dos sistemas de producción evaluados se presentan en el cuadro 2. El análisis de estadístico detecto diferencia significativa entre tratamientos, siendo el contenido más alto para el método de labranza de conservación. Sin embargo, el contenido de nitrógeno es bajo con respecto a los estándares de calidad (3 a 5%).

### 5.4. Costo de producción.

**Fibra detergente ácida.-** Los datos de contenido de fibra detergente ácida de los sistemas de producción evaluados se presentan en el cuadro 2. El análisis estadístico no detecto diferencia significativa entre tratamientos. Por lo tanto el sistema de labranza utilizado no afecta el contenido de fibra detergente ácida. La fibra detergente ácida esta dentro de los estándares de calidad (35 a 50%).

Tratamiento.	Costo por hectáreas (\$)
Labranza tradicional	2 500
Labranza de conservación	1 850

**Fibra detergente neutra.-** Los datos de contenido de fibra detergente neutra de los sistemas de producción evaluados se presentan en el cuadro 2. El análisis estadístico detecto diferencia significativa entre tratamientos, siendo el contenido más alto para el sistema de labranza de conservación. El contenido de fibra detergente neutra esta dentro de los estándares de calidad (60 a 75 %).

### 5.5. Costo por kilogramo de forraje verde producido.

Los datos de costo por kilogramo producido de forraje verde para los dos sistemas evaluados se presentan en el cuadro 4. El costo por kilogramo producido de forraje verde fue más económico para el sistema de labranza de conservación.



**Cuadro 2. Calidad de forraje de maíz bajo dos sistema de labranza.**

UAAAN-UL 2003

Tratamiento.	Nitrógeno (%)	Fibra detergente ácida (%)	Fibra detergente neutra (%)
Labranza tradicional.	1.104	33.288	66.962
Labranza de conservación.	1.416	37.663	72.018

#### 5.4. Costo de producción.

Los costos de producción para los dos sistemas evaluados se presentan en el cuadro 3. El costo de producción resulto más económico para el sistema de labranza de conservación.

**Cuadro 3. Costo de producción de dos sistema de labranza UAAAN-UL 2003.**

Tratamiento.	Costo por hectárea (\$).
Labranza tradicional.	2,500
Labranza de conservación.	1,850

#### 5.5. Costo por kilogramo de forraje verde producido.

Los datos de costo por kilogramo producido de forraje verde para los dos sistemas evaluados se presentan en el cuadro 4. El costo por kilogramo producido de forraje verde fué más económico para el sistema de labranza de conservación.

**Cuadro 4. costo por kilogramo de forraje verde producido bajo dos sistema de labranza UAAAN-UL 2003.**

Tratamiento.	Costo por kilogramo de forraje verde (\$).
Labranza tradicional.	0.046
Labranza de conservación.	0.035

3- El costo de producción fue menor bajo el sistema de labranza de conservación.

## VI. CONCLUSIONES.

1.- La producción de forraje verde y seco fue similar bajo los dos sistemas de labranza evaluados.

2.- En calidad de forraje se encontraron diferencias en contenido de nitrógeno y fibra detergente neutra.

3.- El costo de producción fue menor bajo el sistema de labranza de conservación.

## VII. BIBLIOGRAFIA.

Amézquita, E. Propiedades físicas de los suelos de los llanos Orientales y su requerimiento de labranza. Memorias del Encuentro Nacional de Labranza de Conservación. Editora Guadalupe Ltda. Villavicencio, Meta. Colombia, 1998. 460 p.

Autrey, J. Prácticas agrarias sostenibles con especial referencia a la industria azucarera en Murcio I. Revista Cañaveral. Vol. 5, No. 1, Enero - Marzo, 1999. 48 - 49 p.

Cuba Quinto Congreso del PCC. Resolución Económica. Editora Política, 1997. 14 - 20 p.

Figuroa S. B. Y Morales F. F. 1992. Manual de producción de cultivos con labranza de conservación. Colegio de Posgraduados de chapingo, Montecillo Edo. De México. 42p.

Jones, J. E. Moody, G. M. Shear, W. W. Moschler and J. H. Lillard. 1968. The no-tillage system for corn (Zea mays L.). Agron. jour. 60 (1): 17-20.

Obando E., J. M. y Peralta V., J. R. 1981. Efectos de la labranza el suelo y aplicación de nitrógeno en el rendimiento del maíz (Zea mays L.) cultivado en

ultisoles. En : Resúmenes de XXVII Reunión Anual P.C.C.M.C.A. Santo Domingo, República Dominicana. *Agronomy 9 American Society of Agronomy, Madison,*

Pérez, C., Dardon, M. A. y Cordova, H. 1981. Efecto de interacción cero labranza-fertilización sobre el rendimiento del maíz (*Zea mays* L.) En: Resúmen de XXVII Reunión Anual P.C.C.M.C.A. Santo Domingo, República Dominicana. *N.Y*

Sims B., Moreno R., D. y Albarrán S., J. 1982. Conceptos y prácticas de cero labranza para el pequeño agricultor. Campo Experimental Cotaxtla, CIAGOC, INIA, SARH. Veracruz, Ver. México.

Violic, A.D., Kocher, F., Palmer, E. y Nibe, T. 1982. Experimentación sobre labranza cero en maíz en la región costera del norte de Veracruz. En: Simposium sobre cultivos múltiples de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas (ALCA), Chapingo, México.

David Quarles (1994). Effects of ten years of continuous conservation tillage crop production and infiltration for Missouri clay pan soils. m.v. *Agronomy technicalreport* vol. 12 nº 12 dic. 1994.

Aguirre, S. O. 1981. Guía climática de la comarca lagunera, publicaciones especial, CIAN. CELALA – INIA SARH.

Bremmer, J.M. 1965. Total de nitrógeno. Pp. 1149-1178. Ln: C.A. Black (ed.), Methods of soil analysis. Part 2. Agronomy 9. American Society of Agronomy. Modison, Wisconsin.

Van Soest, V.J. 1996. Environmental and forage quality. Proceedings Cornell Nutrition Conferences for feed manufacturers. 58 Meedteng. Rochester N.V.