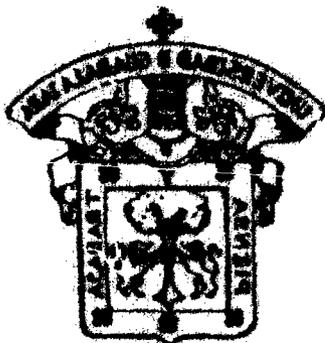


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGRPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



APLICACION DE ABONOS ORGANICOS EN LA
PRODUCCION DE FORRAJES DEL ZACATE MEXICANO
TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE

TESIS PROFESIONAL QUE PARA
OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

JAIMÉ TELLEDA DE LEÓN

GUADALAJARA, JALISCO, SEPTIEMBRE DE 1968



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COMITE DE TITULACION
SOLICITUD Y DICTAMEN

CLAVE: IZ093086/95

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUA
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
PRESENTE.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la División de Ciencias Agronómicas, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TRABAJO DE TITULACION, con el tema:

APLICACION DE ABONOS ORGANICOS EN LA PRODUCCION DE FORRAJES DEL ZACATE
Merkeron, Pennisetum, Purpureum, var. merkeri

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DE TITULACION.
MODALIDAD: Individual.

NOMBRE DEL SOLICITANTE: JAIME TEJEDA DE LEON CODIGO: 085544268

GRADO: _____ PASANTE: X GENERACION: 88-93 ORIENTACION O CARRERA: ZOOTECNISTA

Fecha de Solicitud: 21 DE JUNIO DE 1995

[Signature]
Firma del Solicitante

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO ()

DIRECTOR: M.C. MANUEL GALINDO TORRES

ASESOR: ING. JESUS ALVAREZ GONZALEZ

ASESOR: M.C. HUGO MORENO GARCIA

[Signature]
M.C. SALVADOR MENA MUNGUA
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

[Signature]
M.C. MANUEL GALINDO TORRES
DIRECTOR

[Signature]
ING. JESUS ALVAREZ GONZALEZ
ASESOR

[Signature]
M.C. HUGO MORENO GARCIA
ASESOR

[Signature]
M.C. SALVADOR MENA MUNGUA
Vo.Bo. / Pdte. del Comité.

FECHA: 24 de agosto de 1995

DEDICATORIAS

A DIOS

*Por permitirme llegar al término de mi carrera
Profesional*

**A MIS PADRES:
JOSÉ Y GUADALUPE**

*Por sus Consejos y buenos ejemplos que hicieron
posible que me realizara en esta etapa de mi vida*

**A MIS HERMANOS:
LUCY, JAIME Q.,
ARMANDO, CONSUELO C,
NORA, FERNANDO S.,
ROCIO, CAROLINA Y
ELBA.**

Por su apoyo y Cooperación en todo momento.

**A MIS SOBRINOS:
JAIME, ARMANDO,
NORA, ANDRÉS,
ALEJANDRA.**

*Para que sea como ejemplo y motivación, el día de
mañana*

A MIS TÍOS Y PRIMOS:

Por sus palabras de aliento cuando más las ocupe.

A MARICELA A.:

*Por su ayuda, apoyo y Compresión en mi formación
profesional.*

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Por haberme dado la oportunidad de lograr mi formación profesional

AL MC. MANUEL GALINDO TORRES. Director.

Por su valiosa y desinteresada ayuda técnica y moral, así como por la confianza y amistad que me han brindado.

AL DR. HUGO MORENO GARCÍA. Asesor.

Por su valiosa asesoría técnica, apoyo, orientación y consejos acertados para realizarla; así como por la confianza y amistad que me han brindado.

AL ING. J. JESÚS ALVAREZ GONZÁLEZ. Asesor.

Por su atenta y desinteresada ayuda que contribuyó a realizar el presente.

A LA UNION DE EJIDOS Y COMUNIDADES DE ZAPOPAN

Por su apoyo y cooperación para la terminación de esta Tesis

AL ING. SERGIO HONORIO CONTRERAS.

De una manera especial, por su valiosa ayuda, apoyo y cooperación para el desarrollo de este trabajo.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para la realización de este trabajo.

CONTENIDO

	pág.
ÍNDICE DE CUADROS.....	4
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	4
RESUMEN.....	5
I INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 Objetivos.....	9
1.2 Hipótesis.....	9
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	10
2.1 Descripción Botánica del Zacate Meckerón.....	10
2.2 Siembra.....	11
2.3 Fertilización Inorgánica.....	12
2.4 Abonos Orgánicos.....	14
2.4.1 Estiércoles.....	16
2.4.1.1 Estiércol de Aves.....	17
2.4.1.2 Contenido de Nutrientes en los Estiércoles.....	18
2.4.2 Compostas.....	23
2.4.3 Abonos Industriales.....	31
2.5 Efecto de la Adición de Abonos Orgánicos en las características físicas y químicas del suelo.....	33

2.6 Producción forrajera del Zacate Merkerón.....	35
2.6.1 Valor Nutritivo del Zacate Merkerón.....	37
2.6.2 Influencia de la Fertilidad del Suelo en la Composición del Forraje.....	38
III MATERIALES Y MÉTODO.....	40
3.1 Características Agroclimáticas de la Región.....	40
3.1.1 Localización y Ubicación.....	40
3.1.2 Clima.....	41
3.1.2.1 Temperatura.....	41
3.1.2.2 Precipitación.....	42
3.1.3 Suelo.....	42
3.2 Materiales.....	43
3.2.1 Materiales Físicos.....	43
3.2.1 Materiales Genéticos.....	43
3.3 Métodos.....	44
3.3.1 Metodología Experimental.....	44
3.3.2 Diseño Experimental.....	45
3.3.3 Variable Estudiada.....	46
3.3.4 Desarrollo del Experimento.....	46

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
4.1 Primer Ciclo.....	49
4.2 Segundo Ciclo.....	52
V. CONCLUSIONES.....	55
VI. RECOMENDACIONES.....	56
VII. LITERATURA CITADA.....	57

ÍNDICE DE CUADROS

	pág.
<i>Cuadro 1.</i> Contenido Nutricional de los diferentes Estiércoles.....	20
<i>Cuadro 2.</i> Producción de forraje de diferentes cultivos de temporal.....	36
<i>Cuadro 3.</i> Valor Alimenticio de tres forrajes (sorgo, maíz y zacate merkerón).....	37
<i>Cuadro 4.</i> Tratamientos aplicados por parcela (1er. Ciclo).....	47
<i>Cuadro 5.</i> Análisis de Varianza de producción de materia seca para el primer ciclo de producción del zacate Merkerón.....	49
<i>Cuadro 6.</i> Promedios de producción de materia seca en el primer ciclo del zacate Merkerón.....	50
<i>Cuadro 7.</i> Análisis de Varianza para la producción de materia seca del zacate merkerón en el segundo ciclo.....	52
<i>Cuadro 8.</i> Promedios de producción de materia seca en el segundo ciclo del zacate Merkerón.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1.</i> Producción de Forraje en Materia Seca (1er. Ciclo) (Ton/Ha).....	51
<i>Gráfica 2.</i> Producción de forraje en Materia Seca (2º Ciclo) (Ton/Ha).....	54



BIBLIOTECA CENTRAL

RESUMEN

Ante el aumento de la población se da la necesidad de incrementar la producción por unidad de superficie, la aplicación de altas dosis de fertilizantes químicos no es una solución viable para el aumento de la producción.

Una de las soluciones es la aplicación de Abonos Orgánicos que contienen la mayoría de los elementos esenciales que requieran las plantas para su desarrollo mediante el procesamiento adecuado se convierten en formas aprovechables, constituyéndose en valiosos auxiliares de los fertilizantes químicos ayudando en la nutrición vegetal y eficientizando el aprovechamiento de los mismos.

El experimento se realizó en los Campos Experimentales de la Facultad de Agronomía de la U de G, ubicados en Los Belenes, mpio. de Zapopan.

Se utilizó un diseño Experimental de Bloques al Azar. Se emplearon 5 tratamientos correspondiendo a la gallinaza con 1 000 Kg/Ha y 2 000 Kg/Ha y el Ferti-Soil con 1 000 Kg/Ha y 2 000 Kg/Ha, además del Testigo que corresponde al Fertilizante Químico (Fórmula 182-82-00) con dos repeticiones por cada tratamiento efectuado en dos ciclos. La variable estudiada fue la Producción de forraje en Materia Seca.

Los resultados arrojados fueron en el primer ciclo, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos existiendo una ligera tendencia hacia el tratamiento Ferti-Soil con la dosis de 2 000 kg/Ha obteniendo rendimientos de 4.8 Ton/Ha de materia seca.

En el segundo ciclo tampoco hubo diferencia significativa entre los tratamiento mostrando una ligera tendencia hacia el Ferti-Soil con la dosis mayor (2 000 kg/Ha) con un rendimiento de 104.81 ton/Ha. de materia seca.

Por lo que se concluye que los Abonos Orgánicos es una alternativa viable de fertilización y además el zacate Merkerón es una opción para la ganadería mexicana obteniendo altos rendimientos por unidad de superficie.

I INTRODUCCIÓN

En nuestro país a causa de una falta de concientización en el manejo del suelo, se han presentado tres grandes problemas:

Superficies erosionadas, áreas agrícolas con pH ácidos y baja fertilidad de los suelos. (Buckman y Brady, 1982).

Aunados a la creciente explosión demográfica, particularmente en México, con la necesidad de incrementar la producción de alimentos, sobre todo los productos básicos que se obtienen del campo necesarios en la alimentación humana.

En consecuencia al crecer la población se incrementa el aprovechamiento agropecuario, dando una sobre explotación provocando grandes extensiones erosionadas y además superficies agrícolas con pH ácidos a consecuencia de altas dosis de fertilizantes químicos para "aumentar" la producción.

Ante el aumento de la población, se da la necesidad de aumentar las superficies cultivadas, que en la actualidad supera las 18 millones de Hectáreas y a la vez incrementar los rendimientos por unidad de superficie.

La aplicación de altas dosis de fertilizantes químicos no es una solución viable para el incremento de la producción y conservación de los suelos, ya que estos degradan los suelos.

Una de las soluciones, para aumentar la producción y la conservación de los suelos, es la aplicación de abonos orgánicos que a diferencia de los fertilizantes químicos no degradan a los suelos.

Los abonos orgánicos contienen todos los elementos esenciales que requiere las plantas para su desarrollo, mediante el procesamiento adecuado, se convierten en formas aprovechables, constituyéndose en valiosos auxiliares de los fertilizantes químicos ayudando en la nutrición vegetal o eficientizando el aprovechamiento de los mismos. Transformándose como mejoradores de las características químicas, físicas y microbiológicas de los suelos.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Evaluar la incorporación de Abonos Orgánicos (*gallinaza* y *Ferti-Soil*) como fuente de nutrientes para la producción de materia seca del zacate Merkerón, *Pennisetum purpureum*, var. *merkeri*.

1.2 HIPÓTESIS

Al incorporar abonos orgánicos aumenta la producción forrajera.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL ZACATE MERKERON

Flores (1989), menciona que el zacate merkerón es un híbrido del zacate elefante y de otras especies del mismo género.

Este zacate fue introducido a México, siendo sembrado en La Esperanza, Veracruz, plantado en terreno arenoso, prosperó con suma rapidez, pues al mes de haber sido plantado, se encontraron macollos de 20 a 25 tallos, con alturas de 2 a 2.5 m y estas mismas macollos a los 60 días tiene más de 60 tallos.

Es un zacate de crecimiento alto, perenne, de macollo y alcanza una altura de 3 a 4 m., tiene tallos gruesos, jugosos y hojas grandes, de 3 a 4 cm de ancho. Se ha observado que hasta la fecha tiene resistencia a las enfermedades que atacan a su progenitor, el Elefante, al que supera en crecimiento y rendimiento. La recuperación después de cada corte es muy rápida y es posibles efectuar cortes cada dos meses, cuando el zacate se encuentra totalmente desarrollado. (*Flores, 1989*).

Entre sus características relevantes Flores (1989), señala que su tallo es más succulento y más grueso que el de Elefante, su sistema radicular es más profundo. En el invierno la mayor parte de los pastos se secan, pero el zacate Merkerón se encuentra verde.

2.2 SIEMBRA

Siempre que sea posible Flores (1989), indica que el terreno debe ser preparado como para el cultivo de maíz, incluyendo el barbecho y las rastras para romper los terrones grandes. Una cama bien preparada facilita la siembra, el nacimiento y los primeros cultivos, que son muy benéficos para suprimir las malas hierbas, hasta que el zacate se establezca. Muchas partes de la planta puede utilizarse para la propagación vegetativa, es decir, estaca, caña, cepa y corona.

Las Estacas, Flores (1989), determina que puede hacerse cortando los tallos maduros en pequeños trozos, cada uno de tres nudos.

La siembra por estacas es bastante rápida, puesto que, los pequeños trozos, simplemente se entierran en el suelo húmedo, con la ayuda de un palo puntiagudo para abrir el hoyo.

2.3 FERTILIZACIÓN INORGÁNICA

Cooke (1986), señala que cualquier sustancia que se añade al suelo para aportar uno o más nutrientes de las plantas, con el fin de aumentar su crecimiento, es un fertilizante. Por lo general, los fertilizantes inorgánicos son compuestos químicos simples, hechos en fábricas o extraídos de las mismas, que proveen nutrientes de las plantas y no son residuos de materia viviente animal o vegetal.

Según *Jacob y Uexküll (1973)* la fertilización inorgánica, es aquella en la cual se realiza con fertilizantes minerales, ya que estos contienen uno o más nutrientes vegetales, en contraste con los abonos orgánicos, están contenidos generalmente en forma concentrada y fácilmente soluble. De ahí que el valor de los fertilizantes minerales depende en primera línea, de su contenido de nutrientes puros. Así mismo, la casi totalidad de ellos contienen una cierta cantidad de sustancias secundarias o balastres, como por ejemplo, sulfatos, cloruro, calcio y elementos menores que, en parte, favorecen también el crecimiento vegetal. El efecto total de una fertilización, *Jacob y Uexküll (1973)*, mencionan que no solo depende de la aplicación correcta del fertilizante y de su dosificación adecuada, sino también de su suministro en el momento conveniente.

Las estacas deben ser enterradas dejando un entrenudo y un nudo expuestos. La siembra puede hacerse en surcos de un metro de ancho dejando de 20 cm a 1 m entre las estacas.

El uso de la caña es muy cómoda y rápido cuando se facilita el surcado, pues consiste solamente colocar las cañas en posición horizontal, a lo largo del fondo del surco y cubrirlos con tierra, a una profundidad de 5 a 10 cm para que los brotes salgan con facilidad. Es muy efectiva si se utiliza caña madura.

El sistema de cepa es muy efectivo, pero más costoso. Este resultado es lógico, puesto que la cepa incluye tanto parte de las raíces como de los tallos. Esto implica casi un trasplante y no debe utilizarse para siembras comerciales.

La corona representa pedazos de la base de planta con raíz, el uso de la corona se aplica cuando se trata de aprovechar los residuos de raíz que sobran en la preparación del material.

En el alto potencial del crecimiento de las gramíneas Rosas (1987), señala que se incrementa notablemente al aplicarse dosis de nitrógeno en cuanto a la aplicación son un factor fundamental en la producción forrajera. Considera que el nitrógeno estimula la utilización de los carbohidratos en el desarrollo del follaje. La fertilización con nitrógeno provoca disminución en el contenido de pectina, celulosa y hemicelulosa, y una digestibilidad mejor de la planta.

2.4 ABONOS ORGÁNICOS

Cruz (1986), señala que los abonos orgánicos se han utilizado en México desde la época prehispánica. A raíz de la aparición de los fertilizantes químicos disminuyó paulatinamente su utilización; sin embargo, aún no se cubre la superficie potencialmente fertilizable considerándose que únicamente se fertiliza el 65% y para el año 2000 se estima que la demanda de nutrimentos mayores; será de 2'018,000 ton de nitrógeno; 906,000 ton. de fósforo y de 184,455 ton. de potasio, por lo que para satisfacer la demanda además de los fertilizantes tradicionales, debe utilizarse otras fuentes alternativas aportadoras de estos elementos como son los abonos orgánicos que son recursos renovables productores de nutrimentos, estos materiales deben aprovecharse sobre todo en países en vías de desarrollo como en el caso de México.

Los abonos orgánicos como fuente de nutrientes para las plantas se pueden dividir, según la *Secretaría de Agricultura Y Recursos Hidráulicos (1982)*, de la siguiente manera:

1. Subproductos pecuarios: estiercoles, purin, camas de establo, forraje dañado, etc.

2. Subproductos urbanos: basura, tierras clocales, orina y excremento humano, aguas negras y fangos de las mismas, desperdicios de mataderos, desperdicios sólidos y líquidos de las fábricas, etc.

3. Subproductos agrícolas: pajas, cáscaras, tallos, ramas, malas hierbas, bagazo de caña, etc.

4. Subproductos silvícolas: aserrín, etc.

De lo anteriormente anotados, los que tienen una aplicación directa e inmediata al campo, ya sea por la facilidad de obtención y más cercano para la aplicación son, por lo general los subproductos pecuarios, subproductos agrícolas, ya que los demás tendrían un valor más elevado por concepto de fletes y maniobras.

Los subproductos agrícolas también tienen sus desventajas, ya que si su contenido de nitrógeno no es adecuado este material tenderá a atrapar el nitrógeno existente en suelo al principio de la descomposición, ya que los microorganismos que atacan a ésta no tiene suficiente nitrógeno en el material y lo toman del suelo; como ejemplo tenemos que cuando se incorpora la paja de trigo de invierno y no se le aplica nitrógeno, el cultivo de la primavera-verano mostrará una deficiencia de este elemento.

2.4.1 ESTIÉRCOLES

Buckman y Brady (1982), anotan que la palabra "estiércol" se usa respecto a todos los desechos animales de granja, aunque como regla general la mayor parte del estiércol que moderadamente se aplica en el suelo, es producido por el ganado vacuno.

Estudios realizados por *Thompson (1969)*, concluyen que en los ranchos de América del Norte se producen anualmente casi mil millones de toneladas de estiércol y el valor de esta producción es superior al de la cosecha de trigo. Los elementos nutricionales contenidos en esta cantidad de estiércol equivalen a tres veces los elementos contenidos y vendidos en los fertilizantes comerciales durante 1955 en la Unión Americana. Desgraciadamente, la mayor parte de los materiales que se producen se pierden por el poco cuidado de los agricultores.

Fassbender (1975), *Buckman y Brady (1982)*, *Tamhane (1983)*, citan que la constitución química de los estiércoles dependen de la edad del animal y el tipo de alimento que haya consumido, pero en general tiene los siguientes compuestos: carbohidratos que incluyen azúcares, almidones y celulosa; ligninas; taninos; grasas y aceites y ceras; resinas; proteínas; pigmentos; minerales como calcio, fósforo, azufre, hierro, magnesio y potasio.

Los tipos de estiércoles que se encuentran clasificados dentro de los subproductos pecuarios dentro de la *Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1982)*, *Buckman y Brady (1982)*, los clasificados son:

- ♦ Estiércol de Aves (Gallinaza y Pollinaza).
- ♦ Estiércol de Bovinos.
- ♦ Estiércol de Equinos.
- ♦ Estiércol de Porcinos.
- ♦ Estiércol de ovinos y caprinos.

Buckman y Brady (1982), menciona que el estiércol consta de dos componentes originarios, el sólido y el líquido, en relación aproximadamente de 3 a 1, en la actualidad se utiliza paja u otro tipo de cama para evitar la pérdida de líquidos por infiltración, ya que este contiene la mitad de nitrógeno y más de la mitad de potasio.

2.4.1.1 ESTIÉRCOL DE AVES

Experimentos realizados por *Cooke (1986)*, encaminados a evaluar la eficiencia del estiércol de gallina como fuente de nitrógeno para las plantas, las aplicaciones de este abono en

primavera mostraron eficiencia del 50% en términos de nitrógeno total en comparación con el fertilizante nitrogenado aplicado en la misma época.

Experimentos efectuados antes de la Segunda Guerra Mundial, reportados por Garner y citados por *Cooks (1986)*, donde se probó que la gallinaza secada en hornos y usada como fuente de nitrógeno a los cultivos se observaron los siguientes eficiencias en términos de N, al compararlo con su patrón de Sulfato de Amonio; en papas 53%, col de hoja, nabo de Suecia y col de Bruselas 65%, en remolacha forrajera 75%, en remolacha azucarera, betabel, frijol ejotero, brócoli, lima 100% o más,

2.4.1.2 CONTENIDO DE NUTRIENTES EN LOS ESTIÉRCOLES

Trabajos llevados a cabo por *Thompson (1969)*, establecen que el contenido nutrimental en el estiércol es muy variable, ya que dependen de muchos factores tales como la especie y la edad del ganado, uso de camas, la inclusión y separación del excremento líquido y la magnitud de los procesos de descomposición y lavado que hayan tenido lugar durante el almacenamiento. El estiércol es un fertilizante que aporta sobre todo nitrógeno y potasio. La liberación de estos nutrientes ocurren con mayor rapidez cuando el suelo proporciona condiciones

de calor y humedad para la descomposición microbiana. Por ello las aplicaciones de estiércol son más efectivas en tiempos calurosos y sobre todo cultivos exigentes de nitrógeno y potasio.

Tisdale y Nelson (1988), establecen que aunque hay una gran variación entre los alimentos y los animales, hay casi un 75% de nitrógeno, 80% de fósforo y un 90% de potasio, además de el 50% de la materia orgánica que se recupera en los excrementos evacuados.

A causa de las pérdidas por la volatilización y lixiviación, sin embargo, solo se gana actualmente de un 33 a un 50% de valor del estiércol en la producción de cultivos. Un aspecto a menudo olvidado del estiércol de las granjas es el contenido de nutrientes secundarios y micronutrientes como lo son el Boro, Cobre, Hierro, Molibdeno, Manganeso, Zinc, Azufre, Magnesio y Calcio.

Resultados de experimentos obtenidos por la *Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1982)*, dedicados a determinar el contenido nutricional de algunos estiércoles y tomando en consideración solo los elementos mayores se muestran a continuación. (*Cuadro 1.*)

Cuadro 1. Contenido Nutricional de las diferentes estiercoles.

CONTENIDO NUTRIMENTAL (%)			
ESPECIE	NITROGENO	P2O5	K2
BOVINOS	0.6	0.2	0.5
OVINOS	0.7	0.3	0.9
CAPRINOS	---	---	---
PORCINOS	0.5	0.3	0.5
EQUINOS	0.7	0.3	0.6
AVES	1.1	0.8	0.5
CONEJO	2.4	1.4	0.6

Los compuestos orgánicos deben sufrir una serie de descomposición para que los elementos nutritivos contenidos en ellos estén en condiciones asimilables para los vegetales y estas descomposiciones dependen de ciertos factores que Fassbender (1975), Cajuste (1977), describen de la siguiente manera:

A) COMPOSICIÓN Y TAMAÑO DE LOS MATERIALES ORGÁNICOS:

Esto es que los carbohidratos y proteínas sencillos son los primeros en descomponerse mientras que las ligninas son más resistentes a la descomposición. El tamaño también es

importante porque mientras menor tamaño sean las partículas tendrán, mayor superficie de contacto para el ataque microbiano.

B) *DISPONIBILIDAD DE LOS NUTRIENTES:*

Casi todos los alimentos requeridos por los animales y plantas superiores son requeridos por los microorganismos. Esto explica el porque rara vez se necesita añadir nutrientes inorgánicos para la nutrición de microorganismos.

C) *TEMPERATURA:*

Este factor influye en el tipo de microorganismos existentes en el suelo, y se conocen dos tipos que son los mesófilos que necesitan una temperatura de entre 0 a 45 C y los termófilos cuyo desarrollo óptimo está entre los 45 C y 60 C. El ritmo de descomposición es generalmente igual a las diferentes temperaturas, pero la velocidad de descomposición y la evolución del CO₂ es mayor a altas temperaturas.

D) HUMEDAD:

Este factor es importante por que a una humedad adecuada (50 a 60% de la capacidad de campo) aumenta la velocidad de descomposición.

E) pH DEL SUELO:

Este es un factor de los más importantes en la descomposición de la materia orgánica. Cuando el pH es alto el contenido de bacterias es mayor que el de los hongos y por lo tanto es más rápida la descomposición de la materia orgánica y con esto la formación de CO₂ y NH₃; cuando el pH es ácido el contenido de hongos en el suelo es mayor y el producto final de la mineralización, será diferente.

De acuerdo a *Buckman y Brady (1982)*, es importante considerar la relación C:N, ya que si esta relación es de 25 a 30, el proceso de descomposición de estos residuos será mayor, que si la relación es mayor de 30; ya que el contenido de nitrógeno es bajo y habrá necesidad de conseguir nitrógeno de otra fuente para poder llevar a cabo la descomposición; como ejemplo de estos últimos tenemos a los materiales que tengan alto contenido de celulosa o lignina.

2.4.2 COMPOSTAS

Martínez (1975), cita que algunos autores ingleses y norteamericanos han designados a la palabra "compost" al producto humificado parcialmente, obtenido por acción microbiana-controlada.

Utilizando como materia prima deshechos orgánicos llevados hasta el grado de digestión tal que su aplicación al suelo provoque competencia de nutrientes entre las plantas y los microorganismos. El compost no es humos técnicamente hablando. Este es el resultado de la transformación de la materia orgánica contenida en el compost.

Según *Martínez (1975)*, anota que el compost es un integral viviente donde intervienen varios factores a su vez complejos, entre los cuales se encuentran al humus mismo, residuos orgánicos en proceso, una gama muy variado de microorganismos y los productos finales de la actividad metabólica de estos que constituyen las hormonas, las vitaminas y los compuestos catalizadores con funciones importantes en el suelo.

El objeto de preparar compuestos utilizando subproductos orgánicos. Es el de obtener de ellos elementos de fácil asimilación por las plantas.

La transformación de compuestos orgánicos a inorgánicos es realizada por los microorganismos (bacterias) y hongos tanto aerobios como anaerobios. Los compuestos más

importantes que van a ser transformados son los carbohidratos y las proteínas, por lo tanto, toda mezcla destinada a producir una buena composta deberá contener adecuadas de estas dos sustancias.

Cruz (1986), señala que hay cuatro tipos de compostas:

1.- COMPOSTAS DE RESIDUOS AGRÍCOLAS

La compostificación de los residuos agrícolas comprende muchos procesos a discusión.

La preparación de la composta a base de residuos agrícolas, se inicia con la selección y el acondicionamiento del sitio adecuado.

Se recolecta la mayor cantidad de residuos de cosecha, hojarasca, paja, rastrojo, desechos de comida, ceniza, etc. Los residuos se pican y se procede a formar pilas de 4 m de ancho, 1.5 m de alto y una longitud variable. Se puede agregar capas de estiércoles y fertilizantes (superfosfato simple).

Para que el proceso se realice en forma óptima, es necesario de voltear periódicamente (aprox. cada 30 días). El proceso dura 90 días.

2.- COMPOSTAS DE BASURAS URBANAS

Cruz (1986), menciona que hasta hace unas décadas, los desechos sólidos urbanos se acumulan en la afueras de las ciudades sin ningún tratamiento.

A partir del año de 1950, en muchos países se generaron y diseñaron diversos sistemas para el tratamiento de los desechos sólidos entre los cuales se destaca: incineración, pirólisis, hidrólisis, obtención de materiales para construcción, obtención de alimentos para el ganado y plantas de tratamiento para la obtención de abonos orgánicos denominados compostas.

De acuerdo a las características de cada región, se han planteado diversas formas de encarar la problemática que representa el tratamiento y descomposición de las basuras, encontrando que existen ciudades, que a pesar de su tamaño y crecimiento acelerado, no han tomado las medidas correctivas necesarias para solucionar la problemática tecnológica, económica, social y ecológica que representa los desechos sólidos.

Cruz (1986), menciona que el tratamiento de la basura en plantas industrializadoras reduce al mínimo los efectos negativos de contaminantes de los desechos permitiendo recuperar y rehabilitar para posteriores procesos, todo aquel material que sirva de materia prima para la industria y sobre todo, se puede obtener un abono de excelente calidad, que mediante su uso racional permite dotar de materia orgánica a los suelos cultivables de los cuales se estima que en

México el 75% tiene deficiencias de ese material que repercute en un decremento en la producción agrícola y por consiguiente alimentaria.

El tratamiento de plantas industrializadoras para la obtención de la composta como producto final previa selección de subproductos útiles para otras industrias; se divide en dos grandes procesos: el mecánico y el biológico.

Cruz (1986) anota que el proceso biológico, consiste en la biodegradación de la materia orgánica, mediante fermentaciones aerobias controladas y aceleradas, hasta obtener en el menor tiempo posible el abono orgánico conocido como compostas.

El proceso para la elaboración de el compost se divide en siete grandes rubros: (*Cruz, 1986*).

- 1.- Recepción y pesaje.
- 2.- Preparación y alimentación de basura a las líneas de clasificación.
- 3.- Separación de subproductos y homogeneización de la materia orgánica que incluye el triturado y cribado.

4.- Prefermentación.

5.- Fermentación y maduración.

6.- Mejoramiento físico y químico.

7.- Comercialización.

3.- COMPOSTAS DE SUBPRODUCTOS DE INGENIOS AZUCAREROS

Dentro de la industria azucarera se han efectuado pruebas para utilizar los subproductos, los que no sólo se han venido desperdiciando, sino que ocasionan ciertos costos de almacenaje como de conservación para evitar siniestros; tales como los casos de bagazo y la cachaza.

Cruz (1986), considera para la preparación de compostas de subproductos azucareros los siguientes pasos:

1.- Se efectúa la localización del sitio.

2.- Transporte de los materiales.

3.- Formación de pilas.

4.- Mediciones de humedad, temperatura y pH (cada 8 días).

5.- Humedecimiento en forma periódica (cada 8 días aprox.) mantener la humedad al 55%, que la temperatura no exceda de los 70 °C.

6.- Volteos cada 30 días y termina en 90 días.

7.- Muestreo final para determinar las características químicas y físicas finales.

4.- COMPOSTAS DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

Se le denomina oruabono a la composta que es preparada tomando como base el crujo de la vid, desecho de la industria vitivinícola.

Su preparación se lleva a cabo por medio de los siguientes pasos:

(Cruz, 1986).

- 1.- Localización del sitio.
- 2.- Transporte y proporción de materiales.
- 3.- Mezclado de materiales.
- 4.- Formación de pilas.
- 5.- Mediciones de humedad, temperatura y pH.
- 6.- Humedecimiento.
- 7.- Volteos (cada 15 días de ser posible).
- 8.- Muestreo final.

Las fases de formación de las compostas respecto al aspecto físico, *Cruz (1986)*, menciona que pueden englobarse en: reducción de volumen, mezclado y cribado, con estas tres operaciones realizadas eficientemente puede considerarse el producto de buena calidad técnica.

Cruz (1986), definió parámetros para evaluar el desarrollo proceso de terminado tanto de temperatura, humedad y pH.

1.- Temperatura no exceder de los 65 °C y no menor de 30 °C.

2.- Humedad alrededor de 50 a 55%.

3.- El pH debe de estar alrededor de la neutralidad.

4.- Características generales de la compostas procesada.

a) Temperatura. Debe de ser estable entre los 15 y 20 °C

b) Humedad. Del 10 al 20%.

c) pH. Alrededor de 7.

5.- Características físicas..

Color café oscuro no debe presentarse más del 10% de restos del material original ni malos olores y consistencia polvosa.

2.4.3 ABONOS INDUSTRIALES.

Jacob y Uerkill (1973), menciona que existe una serie de abonos orgánicos de origen industrial, tales como residuos de plantas oleaginosas, de productos de animales, o bien de excrementos (guano). Dichas sustancias pueden contener hasta un 15% de nitrógeno (sangre seca) o 26% de ácido fosfórico (harina de hueso), su contenido potásico es bajo. Se presenta el nitrógeno en forma de compuesto orgánico, de lenta acción.

González (s/f), menciona que el Ferti-Soil es un abono orgánico integral elaborado a partir de residuos de origen vegetal y animal sometidos éstos a un proceso controlado de fermentación aerobia y completado con aditivos químicos y nutrimentos minerales.

El resultado es un sustrato orgánico equilibrado rico en nutrientes, hormonas, enzimas, humos y microorganismos benéficos del suelo.

González (s/f), considera que la incorporación de Ferti-Soil a los suelos agrícolas proporcionan innumerables beneficios, entre los cuales menciona:

- 1.- Contiene todos los elementos minerales que se requieren en la nutrición vegetal.

2.- Es un excelente promotor de la germinación y desarrollo de los cultivos.

3.- Neutraliza el pH superficial de los suelos permitiendo así una mejor disponibilidad de nutrientes.

4.- Mejora la estructura de la tierra consiguiendo con esto una mayor retención del agua y una mejor circulación del aire.

5.- Aumenta la capacidad de los suelos para retener los nutrientes contra el efecto del lavado, oxidación y volatización de los mismos debido a los altos contenidos de humos.

6.- Amortigua los efectos nocivos que producen los diversos agroquímicos cuando estos se incorporan a los suelos.

7.- Incorpora una gran cantidad de microorganismos (hongo y bacterias) benéficos que ayudan en el equilibrio químico y biológico.

Se debe de incorporar al suelo después de su aplicación.

2.5 EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO.

Hasta el momento hemos hablado acerca de las características de varios abonos orgánicos para aportar elementos nutritivos. También existen otras ventajas de la adición de abonos orgánicos a los suelos como son: la conservación del suelo y aumentar la fertilidad de éstos.

Estudios realizados por *Thompson (1969)*, *Tisdaley y Nelson (1983)*, *Fassbender (1975)*, *Buckman y Brady (1982)* y *Thamane (1983)*, concluyen que la materia orgánica mejora las condiciones físicas y químicas en los suelos las cuales se describen a continuación:

- 1.- Evitan en cierto grado la erosión eólica y la hídrica, ya que al descomponerse los residuos orgánicos se favorece la agregación de las partículas del suelo, impidiendo así que el aire o el agua los erosione.

- 2.- La materia orgánica proporciona alimentitos a seres, como lombrices, hormigas, etc., que viven en el suelo u su movimiento afloja los terrenos, hacen galerías en éste y proporciona una mayor aeración que tan importante es el desarrollo vegetal.

3.- Incrementan la capacidad de retención de la humedad pero no necesariamente aumentan la cantidad de agua disponible para los vegetales ya que los desechos orgánicos puede retener fuertemente esta humedad.

4.- Reducen la evaporación, ya que como son termorreguladores disminuyen la temperatura en verano y en invierno los mantiene templados.

5.- Sirven como depósito de elementos nutritivos, además de contener hormonas y antibióticos.

6.- Los residuos orgánicos al descomponerse, producen ácidos orgánicos y CO₂ que van a disolverse con los minerales como el potasio y sales insolubles en agua.

7.- Ayudan a cuidar cambios bruscos del pH por la adición de sales y fertilizantes, ayudando a reducir la alcalinidad de los suelos.

8.- Proporciona energía a organismos heterótrofos como el *Azotobacter* sp. que fijan el nitrógeno atmosférico en el suelo y lo hacen asimilables para los vegetales.

9.- Aumentan el intercambio catiónico, ya que al descomponerse forman humos que tienen mayor intercambio que los coloidales inorgánicos.

2.6 PRODUCCIÓN FORRAJERA DEL ZACATE MERKERON

Para la producción de forraje se ha recurrido a los cultivos tradicionales del maíz y sorgo con buenos resultados, pero en la actualidad se cuenta con especies perennes de corte como es el zacate Merkerón, que presentan altos rendimientos durante el temporal de lluvias.

Para la utilización del forraje es necesario una adecuada planeación, ya que se pueden proporcionar al ganado en forma de verde picado, ensilado o hasta henificado; siendo el ensilado y henificado las formas más prácticas de conservación para uso en épocas de secas, con la ventaja de que mediante el ensilado el forraje puede conservarse durante periodos prolongados sin variar mucho en su contenido de nutrientes ni el consumo del ganado.

El uso del zacate Merkerón, *Flores (1989)*, señala que ofrece grandes posibilidades para la ganadería. Se puede aprovechar tanto para el corte como para el pastoreo (con sus limitantes).

Para usarse como forraje verde, el zacate puede cosecharse a una altura de 3 a 4 metros, (*Flores, 1989*), debe de picarse. En esta forma, produce un alimento verde y jugoso muy apreciado por el ganado. Obteniendo dos o más cortes al año, durante varios años, dando solo

labores culturales y una adecuada fertilización después de cada corte. En condiciones de temporal los cortes se realizan aproximadamente cada 60-80 días durante la época de lluvias.

Ya se ha establecido su valor como alimento para el ganado, pues se obtiene una buena producción de leche y carne debido a su uso.

Para el pastoreo, el aprovechamiento racional del zacate presenta algunas dificultades debido al vigor y a la rapidez de crecimiento

Cuadro 2. Producción de forraje de diferentes cultivos de temporal.

PRODUCCION DE FORRAJE EN VERDE DE DIFERENTES CULTIVOS EN TEMPORAL			
CULTIVOS	CICLO DE PRODUCCION	CORTES AL AÑO	RENDIMIENTOS TON/HA/AÑO
SORGO	PRIM-VER	1-2	45-50
MAIZ	PRIM-VER	1	35-40
MERKERÓN	PRIM-VER	2-3	250-300

INIFAP, 1990

2.6.1 VALOR NUTRITIVO DEL ZACATE MERKERON

El contenido de proteínas crudas puede variar, para el forraje verde, de 1.3 a 3%, según la fertilidad de los suelos (*Flores, 1989*); su valor nutritivo es superior al del maíz forrajero como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Valor Alimenticio de tres forrajes (sorgo, maíz y z. Merkerón)

VALOR ALIMENTICIO DE TRES FORRAJES						
COMPONENTES	SORGO		MAIZ		MERKERON	
	VERDE PICADO	ENSIL.	VERDE PICADO	ENSIL.	VERDE PICADO	ENSIL.
PROTEÍNA CRUDA %	9.5	5.0	8.0	7.0	7.9	4.0
DIGESTIBILIDAD M.S. %	67.0	60.0	74.0	70.0	59.0	50.0
CONSUMO KG/ANIMAL ADULTO/DIA	40.0	35.0	40.0	30.0	55.0	45.0

INIFAP, 1990.

2.6.2 INFLUENCIA DE LA FERTILIDAD DEL SUELO EN LA COMPOSICIÓN DEL FORRAJE.

La composición de los forrajes es mas variable, pues es afectada notablemente por la cantidad de elementos nutritivos del suelo.

Morrison (1985), establece que la cantidad de elementos minerales en el suelo no sólo afecta el rendimiento de las cosechas sino que puede tener efectos muy importantes sobre la composición y el valor nutritivo de los forrajes, así los forrajes obtenidos en suelos claramente deficientes en fósforo, suelen ser muy pobres en este elemento y puede determinar una deficiencia seria en el ganado.

En los zacates, el porcentaje de Calcio se reduce considerablemente, cuando crecen en suelos deficientes en Calcio. Las deficiencias de Calcio son menos frecuentes que las de Fósforo.

En algunas regiones hay deficiencia de tal de hierro en el suelo que el ganado bovino sufre la falta de este mineral. La deficiencia de yodo en el forraje produce el bocio del ganado.

El rendimiento de una pradera depende en gran parte del Nitrógeno asimilable del suelo. *Morrison (1985)*, señala que una fertilización adecuada de los terrenos puede aumentar mucho la riqueza en proteínas del forraje y además mejora su palatabilidad.

Estudios realizados en la UAChapingo (*Acosta, 1979*), evaluaron la influencia de la aplicación de abonos y dosificación en la calidad bromatológica y en la producción de forraje verde y materia seca de tres forrajes, arrojando las siguientes conclusiones:

Que el Nitrógeno proporcionado, fue el más decisivo que el fósforo para incrementar la producción de forraje verde, materia seca y el contenido de proteína cruda. El fósforo fue trascendente cuando se midió con su interacción con el Nitrógeno.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS DE LA REGIÓN

3.1.1. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN.

De acuerdo con la S.P.P. citado por *García (1990)* nos dicen que en el Valle de Zapopan está localizado en el Región Centro del Estado de Jalisco, perteneciendo al área de influencia del Distrito de Desarrollo Rural N° 1 de Zapopan.

Esta ubicado geográficamente entre los meridianos 103°35' y 103°23' Longitud Oeste y entre los paralelos 20°54' y 20°42' Latitud Norte. Se encuentra a una altura aproximada de 1,580 m.s.n.m.

El sitio Experimental se encuentra situado en los Campos Experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, ubicados en Los Belenes, Mpio. de Zapopan.

3.1.2 CLIMA

Según *García (1990)* señala que en el Valle de Zapopan se presentan más del 70% de la precipitación en los meses más caliente y ésta es mayor de dos meses; la temperatura media anual es de 14°C; además presentan uno o más meses con temperatura media menor de 18°C, por lo que se considera de acuerdo a Köppen, como un clima templado caliente (C) el primer orden; en el segundo orden es invierno seco (W), y en el tercer orden pertenecen a un verano caliente (a).

Por lo que se concluye que el Clima del Valle de Zapopan es un Clima Templado-caliente, con invierno seco y verano caliente (CWa).

3.1.2.1 TEMPERATURA

Según datos proporcionados por el Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara, señalan que la temperatura máxima fue de 36.1°C en promedio registrándose la temperatura más alta en el mes de Julio con 39.3°C y la temperatura mínima anual fue de 11.0°C en promedio registrándose la temperatura más baja en el mes de Enero con 7.0°C.

3.1.2.2. PRECIPITACIÓN

La precipitación anual que se tiene relacionada y registrada es de 850 mm. Los meses de Julio y Agosto se presentaron las mas altas precipitaciones pluviales.

3.1.3. SUELO

Las características del suelo (*DETENAL, 1980*) predominantes en el Valle de Zapopan son del tipo de Regosol Génico (RX), Regosol Calcáreo (RC), Regosol Dístico (RD), Regosol Eutrítico (RE). Regosol se caracteriza por presentar capas distintas en general son claras y muy parecidos a la roca que los subyace. Frecuentemente son suelos someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho que no presentan pedregosidad predominando su textura media, gruesa y en menor proporción fina en los 30 cm. superficiales del suelo. Son de susceptibilidad variable a la erosión, la textura de estos suelos es franco-arenoso.

3.2 MATERIALES

3.2.1. MATERIALES FÍSICOS

CAMPO.

Azadón

Bolsas de papel

Machete

Báscula Romana

Báscula Granataria

Cinta Métrica.

3.2.2. MATERIALES GENÉTICOS

Para la realización de este experimento, se utilizó el material genético proporcionado por el Departamento de Ganadería de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, de 37.5 Kg. del zacate Merkerón (*Pennisetum purpureum*, var. *merkeri*).

3.3 MÉTODOS

3.3.1 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

En la presente investigación referente a la aplicación de Abonos Orgánicos en la producción forrajera, se realizó trabajo de campo.

Se utilizaron 5 tratamientos correspondiendo a la Gallinaza con 1 000 kg/Ha, Gallinaza con 2 000 kg/Ha, Ferti-Soil con 1 000 kg/Ha, Ferti-Soil con 2 000 kg/Ha y el Testigo que corresponde al Fertilizante Químico (Formula 182-92-00) con dos repeticiones por cada tratamiento efectuado en dos ciclos.

Se utilizó una unidad experimental de 5 surcos de 75 cm de ancho y 5 m de largo (18.75 m²).

Para la parcela útil se tomó 1 m² al centro de cada parcela para evitar el efecto de orilla.

3.3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el análisis de la información se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar bajo el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = El Valor de las observaciones del tratamiento i en el bloque j .

μ = Efecto general promedio

T_i = El efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = El efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = El efecto del Error Experimental

El método estadístico utilizado fue el de Análisis de Varianza para la producción de forraje en Materia Seca para cada uno de los ciclos bajo estudio.

3.3.3 VARIABLE ESTUDIADA

En este trabajo de investigación se evaluó la variable de Producción de Forraje del zacate *Merkerón* (*Pennisetum purpureum*, var. *merkeri*) en Materia seca de dos ciclos.

3.3.4 DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno se efectuó con maquinaria agrícola, se dio dos pasos de rastra.

2. SIEMBRA

La siembra se realizó con material vegetativo, utilizando trozos de 30 cm. aprox. con una densidad de siembra de 2.0 Ton/Ha, correspondiendo por cada parcela 3.75 kg., utilizando en total 37.5 kg. de material vegetativo del Zacate Merkerón. Fue sembrado por medio de surcos y tapado con azadón. Las parcelas experimentales que se utilizaron fue de 5 surcos de 0.75 mts por 5 mts de largo. Utilizando 10 parcelas experimentales de 18.75 mts². Se realizó el 13 de Agosto de 1992

3. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS EN EL PRIMER CICLO

Los tratamientos se aplicaron a los 25 días después de la siembra, realizado el día 7 de Septiembre de 1992, en forma de chorrillo, utilizando los siguientes tratamientos:

Cuadro 4. Tratamientos aplicados por parcela (1er Ciclo)

TRATAMIENTOS	DOSIS	DOSIS/PARCELA
GALLINAZA	1000 KG/Ha	1.87 KG
GALLINAZA	2000 KG/Ha	3.75 KG
FERTI-SOIL	1000 KG/Ha	1.87 KG
FERTI-SOIL	2000 KG/Ha	3.75 KG
TESTIGO FERT. QUIMICO	Se utilizó la Formula 182-92-00	0.334 kg de UREA 0.375 kg de SPTriple

Posteriormente a los 60 días después de la siembra se aplicaron 100 Unidades de Nitrógeno para acelerar el proceso de mineralización. Aplicando por cada parcela 0.408 kg., de UREA. Incorporando después de cada aplicación.

4. PRIMER CORTE (1er CICLO)

El primer corte se efectuó el día 14 de Diciembre de 1992, utilizando 1 m² al centro para evitar el efecto de orilla de cada parcela, utilizando una báscula romana. Tomando una muestra de cada parcela para determinar la M.S.

5. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS EN EL SEGUNDO CICLO

Se utilizaron los mismos tratamientos que en la primera aplicación. Estos se realizaron el 8 de Julio de 1993. Posteriormente se aplicaron 100 Unidades de Nitrógeno por parcela utilizando a la Urea como fuente de Nitrógeno. Incorporando después de la aplicación.

6. SEGUNDO CORTE (2º CICLO)

El segundo corte se efectuó el 14 de Diciembre de 1993. Utilizando 1 m² al centro de cada parcela, tomando una muestra de cada parcela para determinar la Materia Seca.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PRIMER CICLO

De acuerdo al Análisis de Varianza no se presentaron diferencias significativa entre los tratamientos bajo estudio. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de Varianza de producción de forraje de materia seca para el primer ciclo de producción del zacate Merkerón.

ANVA PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (PRIMER CICLO)					
FV	GL	SC	CM	FC	FT (0.05-0.01)
TRATS.	4	15.68	3.92	3.75	6.39-15.98
BLOQUES	1	0.99	0.99	0.94	7.71-21.20
ERROR	4	4.19	1.05		
TOTAL	9	20.86			

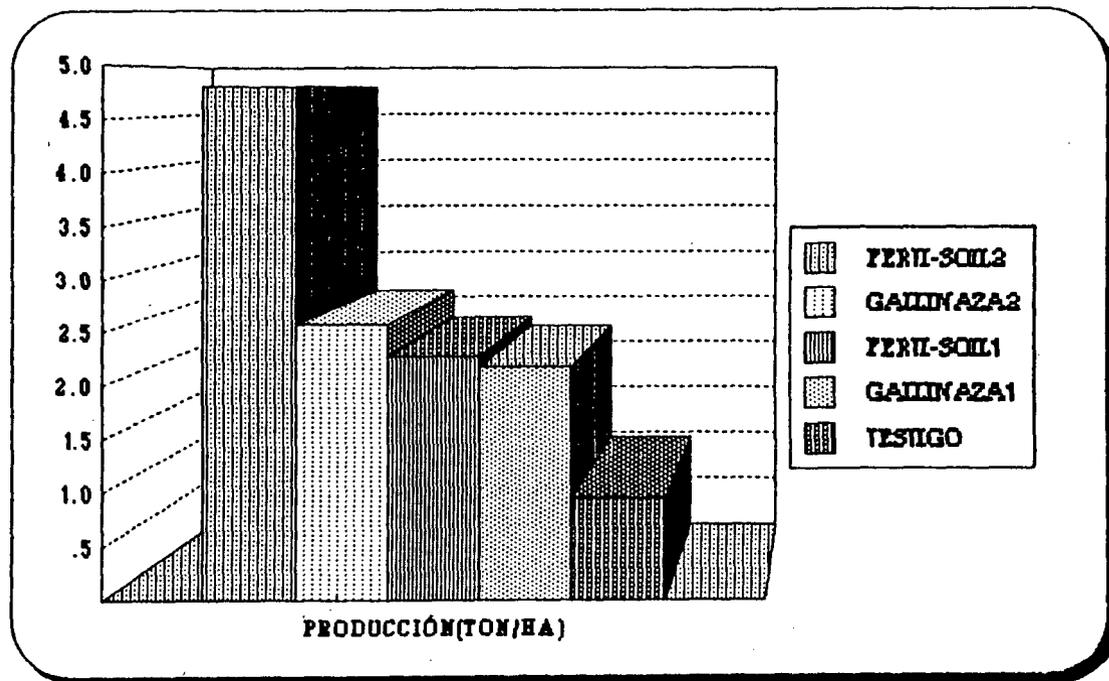
Los promedios de producción de materia seca se muestran el *Cuadro 6* donde se observa que existe una ligera tendencia de mayor producción de materia seca del zacate Merkerón (*Pennisetum purpureum, var. merkeri*) con el tratamiento de Ferti-Soil con la Dosis de 2 000 kg/Ha, de la cual resulta tener una diferencia de 2.23 Ton/Ha con respecto al tratamiento de Gallinaza con la dosis de 2 000 kg/Ha y de hasta 3.15 Ton/Ha con respecto al Testigo. Esto se aprecia de una manera mas representativa en el *Gráfica 1*.

*Cuadro 6. Promedios de producción de materia seca
en el primer ciclo del zacate Merkerón*

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (TON/HA)		
TRATAMIENTOS	DOSIS	TON/HA
FERTI-SOIL	2 000 KG/HA	4.80
GALLINAZA	2 000 KG/HA	2.57
FERTI-SOIL	1 000 KG/HA	2.27
GALLINAZA	1 000 KG/HA	2.17
TESTIGO (FERT. QUÍMICO)	*	0.95

*La dosis del fertilizante químico fue la fórmula 182-92-00

**Gráfica 1. PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN MATERIA SECA DEL
ZACATE MERKERÓN EN EL PRIMER CICLO
(TON/HA)**



4.2 SEGUNDO CICLO

De acuerdo al Análisis de Varianza, estadísticamente no se presentaron diferencias significativa entre los tratamientos bajo estudio. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Análisis de Varianza de producción de forraje de materia seca del zacate Merkerón en el segundo ciclo..

ANVA PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (SEGUNDO CICLO)					
FV	GL	SC	CM	FC	FT (0.05-0.01)
TRATS.	4	784.06	196.01	0.28	6.39-15.98
BLOQUES	1	395.01	395.01	0.57	7.71-21.20
ERROR	4	2785.43	696.36		
TOTAL	9	3964.50			

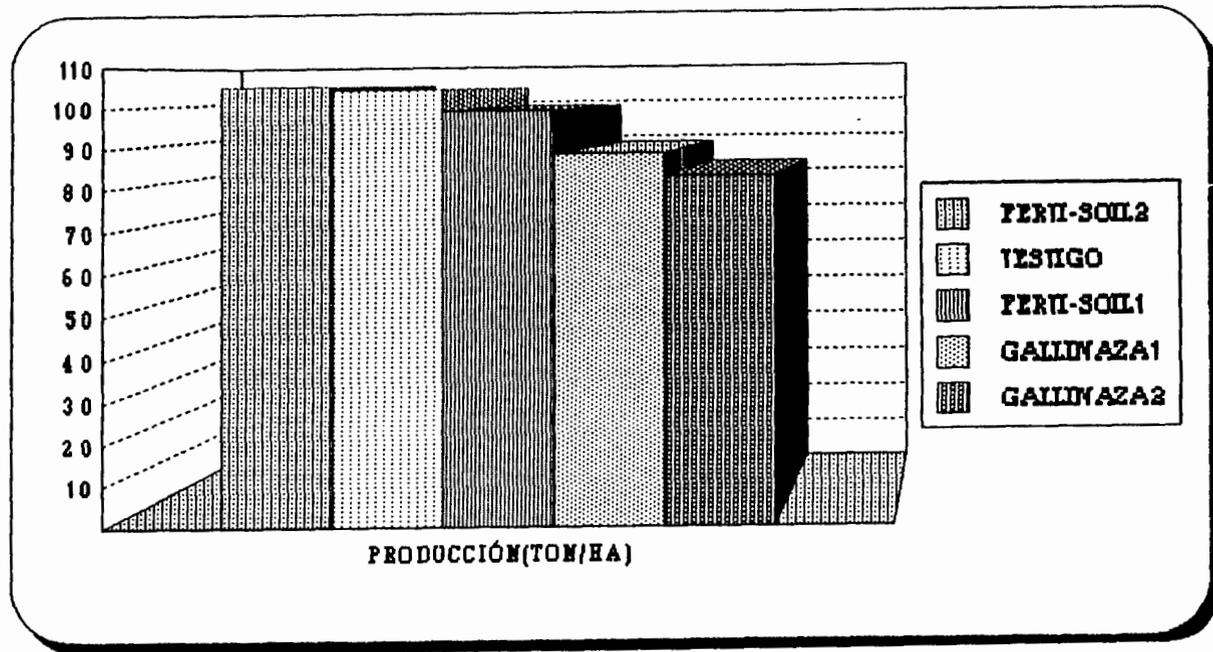
Los promedios en la producción de materia seca se muestran en el Cuadro 8 donde se observa que existe una ligera tendencia de mayor producción de Materia Seca para el tratamiento de Ferti-Soil con la dosis de 2 000 Kg/Ha, por lo que resulta tener una diferencia de 0.87 Ton/Ha con el Testigo y de hasta 22.32 Ton/Ha con respecto al tratamiento de la Gallinaza con la dosis de 2 000 kg/Ha. Esto se puede apreciar con mayor representación en la gráfica 2.

Cuadro 8. Promedios de producción de materia seca en el segundo ciclo del zacate Merkerón.

PRODUCCION DE MATERIA SECA TON/Ha		
TRATAMIENTOS	DOSIS	TON/Ha
FERTI-SOIL	2 000 KG/Ha	104.81
*TESTIGO (FERT. QUIMICO)	*	103.94
FERTI-SOIL	1 000 KG/Ha	98.59
GALLINAZA	1 000 KG/Ha	88.06
GALLINAZA	2 000 KG/Ha	82.49

** La dosis del fertilizante químico se utilizó la Formula de fertilización de 182-92-00 utilizando Urea y Superfosfato triple.*

**Gráfica 2. PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN MATERIA SECA DEL
ZACATE MERKERÓN (2º CICLO)
(TON/HA)**



V. CONCLUSIONES

1. Los Abonos Orgánicos son una alternativa como fuente de nutrientes utilizando a los Fertilizantes Inorgánicos como complementos de la fertilización ya que así habrá mayor asimilación de estos.
2. El Ferti-soil con la dosis de 2 000 kg/Ha se presentó el mejor rendimiento en la producción de forraje de Materia Seca del zacate Merkerón. (*Pennisetum purpureum*, var. *Merkeri*)
3. El zacate Merkerón es una alternativa para la producción forrajera ya que se obtienen altos rendimientos de materia seca por unidad de superficie.

VI RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicar a los Abonos orgánicos cuando ya este establecida la planta.
2. Aplicar los Fertilizantes Químicos después de la incorporación de los abonos orgánicos para acelerar el proceso de mineralización, ayudando a la asimilación de estos.

VII. LITERATURA CITADA

1. ACOSTA SÁNCHEZ, R. 1979. *Influencia de la fertilización en la calidad y producción de forraje de tres variedades*. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo.
UACH
2. ANÓNIMO. 1982. *Suelos, mejoramiento y conservación*. 1a. ed. México. Ed. Arbol
3. BUCKMAN, H.O. Y N.C. BRADY. 1982. *Naturaleza y propiedades de los suelos*. Trad. de la 1a. por R. Salord, Barcelona. Ed. UTEHA.
4. CAJUSTE, L.J. 1977. *Química de los suelos con enfoque agrícola*. 1a. ed. Colegio de Post-graduados de Suelos. UACH
5. COOKE, G.W. 1986 *Fertilización para rendimientos máximos*. 1a. ed. México. Ed. Continental.
6. CRUZ MEDRANO, SERGIO. 1986. *Abonos Orgánicos*. 1a. ed. México. Ed. UACH

7. DETENAL. 1980. Dirección General de Geografía de Territorio Nacional. *Carta de Suelo*.
DETENAL. México, D.F.

8. FASSBENDER, H.W. 1975. *Química de Suelos con énfasis en suelos de América Latina*. 1a. ed. Costa Rica. Instituto Latinoamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

9. FLORES MENÉNDEZ, JORGE A. 1989. *Manual de la Alimentación Animal*. 1a.
México. Ed. C.T.

10. GARCÍA, C.P. 1990. *Clasificación del suelo del Valle de Zapopan, Jalisco en base a su fertilidad*. Tesis Prof. Fac. de Agronomía. U de G.

11. GONZÁLEZ FLORES, HUMBERTO. *s/f. Ferti-Soil*. Allende, N.L.

12. GROSS, ANDRE. 19986. *Abonos, guía práctica de la fertilización*. 7a. ed. Madrid. Ed. Mundi-Presa.

13. INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. 1990. *Recomendaciones Prácticas para el Manejo de Ranchos Ganaderos en el Sur de Jalisco*. México. INIFAP.
14. JACOB, A. Y H.V. UEXKÖLL. 1973. *Fertilización, Nutrición y Abonado de los cultivos tropicales y subtropicales*. 4a. ed. México. Ed. Euroamericanas.
15. MARTÍNEZ MEZA, ERNESTO. 1975. *El Compost, su valor como material orgánico y la importancia de su aplicación en suelos agrícolas*. Tesis Prof. Esc. Agricultura. U de G.
16. MONROY, H.Q. Y V.G. GUSTAVO. 1981. *Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos*. 1a. ed. México. Ed. AGT.
17. MORRISON, FRANK B. 1985. *Alimentos y Alimentación del Ganado*. 21a. ed. México. Ed. UTEHA.
18. RODRÍGUEZ S., FLORENCIA. 1982. *Fertilizantes, Nutrición Vegetal*. 1a. ed. México. Ed. AGT.

19. ROSAS GONZÁLEZ, F. JAVIER. 1987. *Evaluación de gramíneas para pastoreo bajo condiciones de temporal en el Valle de Zapopan, Jal.* Tesis Prof. Facultad de Agricultura. U de G.
20. SÁNCHEZ, PEDRO. 1981. *Suelos del trópico: características y manejo.* 1a. ed. San José, C.R. Ed. IICPA.
21. SARH. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. *La materia Orgánica en el suelo.* México. SARH.
22. SELKE, W. 1968. *Los Abonos.* 4a. ed. León, España. Ed. Académica.
23. TAMHANE, R.V. 1983. *Suelos: su química y fertilidad en zonas tropicales.* 1a. ed. México. Ed. DIANA.
24. TEUSCHER, H. Y RUDOLF, A. 1985. *El Suelo y su Fertilidad.* 9a. imp. México. Ed. CECSA.
25. THOMPSON, L.M. 1969. *El Suelo y su Fertilidad.* 3a. ed. Zaragoza, Esp. Ed. Reverte.

26. TISDALE, S.L. Y W.L. NELSON. 1988. *Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes*. Trad. al español de la ed. del Dr. Jorge Balash y Lic. Carmen Piña. México. Ed. UTEHA.
27. VÁZQUEZ NAVARRO. JAVIER. 1984. *Estudio preliminar de la eficiencia de algunos abonos orgánicos como fuente de Nitrógeno para los cultivos*. Tesis Prof. Fac. de Agricultura. U de G.
28. YAGODIN, B.A. 1986. *Agroquímica*. Trad. al español por el Ing. Ramiro Rincón. Moscú, URSS. Ed. MIR.