

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



ESTABLECIMIENTO Y VALOR PROTEICO DEL PASTO TAIWAN
(*Pennisetum purpureum*)

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A N
JOSE FRANCISCO LOZANO MENDOZA
JORGE MONTELONGO PADILLA
GUADALAJARA, JALISCO. NOVIEMBRE 1996.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COM. DE TIT.
IZ09423/94

COMITE DE TITULACION

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA.
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.
P R E S E N T E .

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

ESTABLECIMIENTO Y VALOR PROTEICO DEL PASTO TAIWAN
(Pennisetum purpureum)

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual () Colectiva (X).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
JOSE FRANCISCO LOZANO MENDOZA	086103478	89-94	ZOOTECNISTA	
JORGE MONTELANGO PADILLA	083212594	89-94	ZOOTECNISTA	

Fecha de Solicitud: 9 DE JUNIO DE 1994

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO () CLAVE: IZ094023/94

DIRECTOR: M.C. MANUEL GALINDO TORRES

ASESOR: M.C. TOMAS LASSO GOMEZ

ASESOR: M.C. HUGO MORENO GARCIA

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTOGRAFIA DE IMPRESION

M.C. MANUEL GALINDO TORRES

DIRECTOR

M.C. TOMAS LASSO GOMEZ

ASESOR

M.C. HUGO MORENO GARCIA

ASESOR

VO. BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

FECHA: 08 DE NOVIEMBRE DE 1996

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

man

DEDICATORIAS

A mis padres y hermanos:

Que con cariño y esfuerzo hicieron posible el logro de mis metas.

A mi esposa:

Que incondicionalmente me ha impulsado a ser mejor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara:

Por haberme dado la oportunidad de cursar una carrera profesional.

Al director y asesores de esta tesis.

JORGE MONTELONGO PADILLA

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara:

Por haberme dado la oportunidad de cursar una carrera profesional.

Al director y asesores de esta tesis.

FRANCISCO LOZANO MENDOZA

INDICE

RESUMEN

1.- INTRODUCCION

- 1.1. OBJETIVOS
- 1.2. HIPOTESIS

2.- REVISION DE LITERATURA

- 2.1. CARACTERISTICAS BOTANICAS DEL ZACATE TAIWAN (*Pennisetum purpureum*)
 - 2.1.1. Origen.
 - 2.1.2. Descripción de la especie.
 - 2.1.3. Variedades o cultivares.
 - 2.1.4. Adaptación.
- 2.2. REPRODICCION
- 2.3. METODOS DE SIEMBRA
- 2.4. DISTANCIA ENTRE SURCOS Y PROFUNDIDAD DE SIEMBRA
- 2.5. PRODUCCION DE MATERIA SECA POR UNIDAD DE SUPERFICIE
- 2.6. VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS
- 2.7. CONCEPTO DE PROTEINA
 - 2.7.1. Aminoácidos
 - 2.7.2. Compuestos nitrogenados no protéicos
 - 2.7.3. Digestión de la proteína
 - 2.7.4. Utilización del nitrógeno no protéico por los rumiantes
 - 2.7.5. Determinación química de las proteínas

3.- MATERIALES Y METODOS

- 3.1. DESCRIPCION DE LA ZONA
 - 3.1.1. Localización
 - 3.1.2. Clima
 - 3.1.3. Orografía
 - 3.1.4. Suelos
 - 3.1.4.1. Geología
 - 3.1.4.2. Edafología
 - 3.1.4.3. Uso del suelo
 - 3.1.4.4. Uso potencial
 - 3.1.5. Vegetación
- 3.2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL
- 3.3. DESCRIPCION DE LA METODOLOGICA

4.- RESULTADOS

5.- CONCLUSIONES

6.- BIBLIOGRAFIA

7.- APENDICE

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE RETOÑOS

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA MATERIA SECA

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONTENIDO DE PROTEINA DEL ZACARTE TAIWAN

RESUMEN

El presente estudio se realizó durante el verano de 1992 en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de Guadalajara dependiente de la Universidad de Guadalajara, el cual está ubicado dentro del Valle de Zapopan.

Su propósito fue el determinar el mejor método de siembra y el implemento más adecuado para tapar el material vegetativo, además de conocer el valor nutritivo del pasto Taiwán; esto, con el fin de lograr un establecimiento rápido de la pradera.

Para lograr la identificación del mejor método de siembra y el implemento adecuado de tapado, se utilizó el diseño experimental de parcelas divididas con tres repeticiones. Los tratamientos se dividieron en parcelas grandes (implemento adecuado para cubrir el material vegetativo), y parcela chica (método de siembra).

Se utilizó una fertilización de 90-60-00, cuya fuente fue nitrato de amonio.

En el estudio se encontró que la siembra debe hacerse con cañas completas desprovistas de hojas, de una forma traslapada, en el fondo del surco, para posteriormente tapar con una capa no muy gruesa de tierra (15 cm. aproximadamente).

Para la producción de materia seca no hubo diferencia significativa entre bloques, lo que nos indica que la fertilidad del suelo fue la misma para las tres repeticiones del experimento; en cuanto a tratamientos (tapado del material), tampoco hubo diferencia estadística, por lo que se puede utilizar cualquier instrumento de los probados para tapar el material.

Para el contenido de proteína, se observó que no hubo diferencia estadística entre tratamientos, lo que nos indica que el contenido de proteína para el zacate fue similar.

1.- INTRODUCCION

En la actualidad el abuso y mal manejo de la tierra ha provocado el avance de los desiertos y de regiones con suelos ácidos, agotando los recursos naturales disponibles, rompiéndose de esa manera el equilibrio ecológico. Es por eso que las tierras aptas para la agricultura cada vez son menores y de baja calidad, consecuentemente los alimentos de origen animal escasean y la población humana es cada vez mayor.

En México existen extensas superficies de tierra en condiciones poco aptas para la agricultura, en las que es preciso utilizarlas por la necesidad que existe. Algunas de estas tienen características de semiaridez, acidez y salinidad.

En la región maicera de Zapopan existen grandes superficies de tierra con problemas de acidez lo que hace que las producciones de cultivos agrícolas sean bajas. Por lo tanto en terrenos donde se siembran cultivos de temporal en los cuales se obtienen cosechas raquíticas, una alternativa viable es la siembra de pastizales ya que estas tienen entre otras funciones: proteger al suelo de la erosión hídrica y eólica, logrando con esto menor escurrimiento y mayor infiltración del agua, alimentando de esta manera los mantos acuíferos que cada día se encuentran más agotados, además los pastos proveen de alimento al ganado bovino incrementando así la producción de carne y leche.

Existen varias especies de zacates forrajeros que tienen buenas características para adaptarse a regiones con condiciones de acidez, es el caso de zacate taiwán que debido a su alta producción forrajera y a su amplio rango de adaptación a diferentes condiciones de clima y suelos uno de los más importantes en las zonas ganaderas cálidas y templadas del país.

Las prácticas culturales como métodos de siembra y cubrimiento del material vegetativo, son factores que influyen en el establecimiento de una pradera, como en la producción de forraje.

En base a esta problemática y en busca de aprovechar estos terrenos más eficientemente en una forma más productiva, se montó este experimento cuyos objetivos son los siguientes:

1.1. OBJETIVOS

- 1.- Encontrar el implemento adecuado para cubrir el material vegetativo, con la finalidad de que acelere la emergencia de la plántula.
- 2.- Encontrar el mejor método de siembra del pasto taiwán para un rápido establecimiento de la pradera.
- 3.- Conocer el valor nutritivo del pasto taiwán.

1.2. HIPOTESIS:

- 1.- Cubriendo el material vegetativo con diferentes implementos agrícolas se acelerará la emergencia de la plántula.
- 2.- Con diferentes métodos de siembra, se tendrá un rápido establecimiento y una mayor producción de la pradera.

2.- REVISION DE LITERATURA

2.1. CARACTERISTICAS BOTANICAS DEL ZACATE TAIWAN (*Pennisetum purpureum*)

Familia - Gramineae

Sub-familia - Panicoideas

Tribu - Paniceas

Género - *Pennisetum*

Especie - *purpureum*

Harvard 1969

2.1.1. ORIGEN

Harvard menciona en 1969, que esta gramínea fue descubierta en Sud-Africa en 1908, mientras que Mc Ilroy indicó en 1973 que esta planta es originaria de Nigeria (Africa) de lo que se concluye que esta gramínea es de origen africano.

2.1.2. DESCRIPCION DE LA ESPECIE

González y Eguarte mencionan en 1993 que existen diferentes variedades de este género, que aunque producen semillas, su germinación es muy baja o nula, por lo que su establecimiento es con material vegetativo; además presentan pubescencias o ahuates que dificultan un poco su manejo cuando llega el momento de su cosecha.

Son especies fuertemente amacolladas, con raíces fibrosas y superficiales, de tallos gruesos, hojas envolventes con pubescencias, presentan una coloración verde en varias tonalidades según la variedad o el cultivar llegando a desarrollar alturas de 2.5 hasta 4.5 metros. Presentan cierta resistencia al acame y frecuentemente son atacados por plagas como el salivazo y gusano cogollero, que no representan pérdidas económicas significativas en el cultivo. (Ortega 1985)

2.1.3. VARIEDADES O CULTIVARES

Zacate Taiwán (*Pennisetum purpureum*) este pasto es una variedad mejorada del zacate elefante, presenta hábitos de crecimiento erecto, desarrolla copas vigorosas de 30-50 hijuelos (Ortega 1985). Sus tallos son gruesos y con hojas anchas de hasta 4cm y una longitud de 80-120 cm se distingue de los otros pastos por su mayor anchura, largo de las hojas y su tonalidad verde-amarillo.

ZACATE KING GRASS: la característica que lo diferencia de los otros pastos es la tonalidad rojiza de sus tallos, siendo sus hojas de menor anchura, tendiendo a desarrollarse más erectas. También se conoce como pasto Panamá y es un híbrido del *Pennisetum purpureum* por *Pennisetum typhoides*.

ZACATE ELEFANTE: Al igual que los otros pastos, desarrolla alturas de hasta 4.5 m y el color de sus tallos y hojas es un verde tierno, sus tallos son fuertes y resistentes, presentan nulo crecimiento durante el período de otoño-invierno y se distingue por su gran número de macollos e inflorescencias cuando alcanza la madurez.

ZACATE MERKERON: Este zacate es del género y especie *Pennisetum mékeri*, se distingue por su coloración verde intenso. Sus tallos son gruesos llegando a formar macollos de hasta 60 hijuelos y sus hojas son anchas de 4-5 cm.

Estos forrajes presentan pocas diferencias en cuanto a sus características morfológicas, pero su respuesta productiva si es diferente bajo las mismas condiciones.

Generalmente cuando no son cosechados periódicamente durante los meses de Octubre y Noviembre inician su floración como una respuesta al cambio de temperatura que se presenta durante este período (González y Eguarte 1993).

2.1.4. ADAFTACION

Machado et al, citaron en 1979 que el pasto *Pennisetum purpureum* se adapta bien a pocos metros sobre el nivel del mar hasta alturas relativamente elevadas.

En Colombia se ha encontrado con buenas características de producción sobre los 1000 m.s.n.m. y de acuerdo con (Compere en 1960) en el Congo registró buenas producciones de forraje entre los 1450 y 1900 m.s.n.m..

Bardahuil et al., señalan en 1980 que este pasto se adapta a los más diversos climas y suelos, con excepción de los que permanecen encharcados o de muy baja fertilidad y con drenaje deficiente, así mismo Humpreys menciona en 1974 que estos pastos prefieren los suelos fértiles y profundos con buen drenaje.

Tergas indicó en 1984 que el pasto King grass se adapta muy bien a condiciones tropicales desde el nivel del mar hasta 1000-1500 m.s.n.m., con un amplio rango de distribución de lluvias y de fertilidad de suelos, incluyendo suelos ácidos y de baja fertilidad y que prospera bien en suelos pobres y presenta también resistencia a la sequia.

Estos zacates se desarrollan adecuadamente en altitudes que van de los 0-1200 m.s.n.m.; recientemente se han sembrado en terrenos con altitud cercana a los 2,200 m.s.n.m. (González y Eguiarte 1993) producen forraje todo el año en zonas de clima cálido y libre de heladas, retardando su crecimiento cuando se presentan temperaturas bajo cero.

Se adaptan a una amplia diversidad de suelos, desde los delgados y pobres hasta los pesados y arcillosos, con la excepción de suelos inundables y con problemas de sales (Eguiarte y Rodríguez 1985). La topografía del terreno no presenta problemas para su siembra ya que crecen en laderas, planicies y hondonadas.

En terrenos de riego su producción forrajera es más uniforme durante todo el año, pero la mayor producción se obtiene durante el temporal de lluvias, por lo que muestran un gran potencial para las áreas temporaleras.

2.2. REPRODUCCION

El pasto taiwán se reproduce básicamente en forma asexual, o sea, por medio de material vegetativo. Oakes indicó en 1959 que en el pasto taiwán, la semilla vegetativa posee una buena germinación cuando los tallos tienen alrededor de seis meses de edad y cada caña presenta de tres a cinco nudos.

Machado et al, señalan en 1983, que para tener un buen establecimiento, el material vegetativo debe tener de 90 a 160 días de edad.

Barracoa et al, consignaron en 1981 los porcentajes de germinación para el zacate King grass fueron de 35.4, 53.0 y 51.5% para las edades de semillas de 60, 90 y 120 días respectivamente.

Ortega en 1983, señala que existe una mejor germinación de la parte central del tallo y nos indican también la importancia de la eliminación de las vainas de las hojas, ya que estas reducen la germinación de las yemas. Avila y Ortega reportan en 1984 porcentajes de germinación de 33.4% sembrando material vegetativo de King grass y Taiwán en un suelo de migajón arcillosos limoso, sin tomar en cuenta la edad y la parte de la planta.

2.3. METODOS DE SIEMBRA

Ferrer señala en 1958 que la siembra sea por estacas cortando tallos maduros en pequeños trozos, cada uno con tres nudos. Ya que éste método es más rápido debido a que los pequeños trozos se entierran en suelo húmedo con la ayuda de un palo puntiagudo para abrir el hoyo.

Inia menciona en 1980 que el pasto elefante se debe sembrar en trozos con tres a cuatro nudos; con una distancia de 50 cm entre uno y otro, con respecto a la distancia entre surcos esta debe ser de 92 cm para tener una densidad de siembra de 2 a 2.5 ton./ha de material vegetativo.

Ortega nos indica en 1985 que la siembra de estos pastos puede realizarse de diferente maneras, dependiendo básicamente de la topografía del terreno y la disponibilidad de maquinaria agrícola.

1.- El terreno se puede preparar en forma convencional con barbecho, rastra y surcado. El material vegetativo se deposita en el fondo del surco y después se tapa con una capa de tierra de aproximadamente 5 cm.

2.- Estos pastos pueden sembrarse con menos labores culturales, para ello se requiere cortar estacas de material vegetativo con cuatro o cinco nudos, las que se depositan en forma perpendicular a la raya que deja el arado al realizar el barbecho; posteriormente se tapan a vuelta de arado dos o tres nudos y se dejan al exterior los restantes.

3.- Otra forma de realizar la siembra, es sin utilizar ninguna labor cultural, sembrando sobre los bordos de una cosecha anterior, cuando la tierra se encuentra completamente húmeda, se entierran sobre el terreno húmedo de dos a tres nudos y se dejan al aire otros tantos.

González y Eguiarte mencionan en 1993, que la siembra se puede efectuar en surcos con cañas completas desprovistas de hojas, envolturas y punta, de una forma traslapada en el fondo del surco para posteriormente tapar con una capa no muy gruesa de tierra. Con estacas procurando que éstas presenten de 3-4 nudos, para que al ser enterradas quede cuando menos uno de ellos tapado, con distancias entre estacas de 30 cm y de 90-120 cm entre hileras o surcos. También puede realizarse por espeque con estacas, formando hileras contra de la pendiente y con una separación de 1.5 metros.

Bueno en 1983, menciona que el pasto taiwán se puede sembrar por estacas o cañas:

a) ESTACAS. La caña se corta procurando que queden de dos a tres nudos, los que se entierran inclinados, dejando por lo menos de uno a dos nudos bajo el suelo húmedo, a una distancia entre estacas de 40 cm y entre surco de 60 cm.

b) CAÑA. Se utiliza la caña completa sin hojas la que se deposita en el fondo del surco, cubriéndola con una capa de tierra de 6 cm. de espesor dejando una separación entre surcos de 70-90 cm.

También menciona que la densidad de siembra por estacas es de 1 Ton/ha mientras que por caña es de dos Ton/ha.

2.4. DISTANCIA ENTRE SURCOS Y PROFUNDIDAD DE SIEMBRA.

Cuando se siembra depositando la caña en el fondo del surco, existen varias opiniones acerca de la profundidad de siembra y la distancia entre surcos. Wang 1963 probando distancias entre surcos, menciona que con espaciamientos a 0.5 m produjeron un 37% más que es el espaciamiento a 1.0 m. Lotero en 1967 probando cuatro distancias de siembra en pasto elefante, señala que no hubo diferencias significativas pero hubo una tendencia a obtenerse mayor producción de forraje por unidad de superficie en la distancia de 0.75 m.

Cordovi et al, en 1980 estudiando las combinaciones de 60, 90, 120 cm. de distancia entre surcos con profundidades de 5, 10, y 15 cm, utilizando caña de King grass entera o picada en trozos, mencionan que no existió diferencia significativa entre distancias de siembra estudiadas. Para las profundidades de siembra se comportó mejor la de 10 cm con 14.8 hijos/m², superando significativamente a 5 y 15 cm. de profundidad.

Corbea y Martínez en 1982 probaron las distancias de siembra de 60, 90 y 120 cm. entre surcos, para el establecimiento del pasto King grass, encontraron que la mayor producción de hijos por planta, se tuvo en las mayores distancias entre surcos y no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento entre distancias de siembra

2.5. PRODUCCION DE MATERIA SECA POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

El primer corte de los zacates Taiwán y King grass sembrados en las regiones de trópico húmedo y sub-húmedo del Golfo de México, puede realizarse con buenos rendimientos 90 días después de la siembra. Machado et al, consignan en 1983 que los rendimientos del pasto elefante, independientemente de la variedad y las condiciones ambientales y de manejo, se encuentran entre los más altos dentro de un gran número de Gramíneas que se desarrollan en los países tropicales y subtropicales. Machado et al, 1979 reportan producciones de 14 a 35 Ton de m.s./ha/año. Con niveles de fertilización de 200 a 400 kg/ha de Nitrógeno por año se pueden alcanzar producciones hasta de 84 ton. de m.s./ha/año.

Pedreira et al, indican en 1975 que el zacate Taiwán A-144 resultó sobresaliente en una prueba de cinco variedades de híbridos de *Pennisetum purpureum*, con una producción de 24.4 ton. de m.s./año. González et al, registraron en 1979, que al evaluar 16 híbridos de zacate elefante en un suelo latosol amarillo de textura media y con fertilización, que el Taiwán A-146 produjo 48.1 toneladas de m.s./ha/año.

2.6. VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS

El valor nutritivo de las gramíneas es un aspecto a considerar para la selección de nuevas especies y variedades. La calidad de un pasto es influenciada por varios factores, entre los que se encuentran el clima, fertilización y edad de la planta, así lo señala Crespo et al, en 1981.

La temperatura, intensidad de luz, cantidad y distribución de las lluvias, ejercen influencia directa sobre los procesos metabólicos y fisiológicos de la planta, haciendo que varíe su composición química. Por otro lado, la recuperación de un pasto después del corte, esta

estrechamente relacionada con la cantidad de material verde remanente después del corte. Estos factores al combinarse en una proporción baja, provocan una reducción en la velocidad de rebrote con lo cual, hay una variación en la calidad. Crespo et al 1981.

González y Eguiarte señalan en 1993 que la calidad nutricional de los zacates perennes como el Taiwán, Elefante y Merkeron a los 80 días de edad fue de 7.3%, 7.5% y 7.6% proteína respectivamente. Estos mismos autores registran en este mismo año valores de proteína de 14.76%, 17.21% 14.25% y 13.73% para los zacates Taiwán, Elefante, King grass y Merkeron; como se puede observar estos contenidos de proteína son muy altos pero esto se debe a las condiciones ambientales (grías que fue donde se llevó a cabo el experimento) en estas regiones los pastos maduran en forma más lenta por lo que su calidad se mantiene por más tiempo, permitiendo su cosecha a una mayor edad sin que disminuya bruscamente su contenido de proteína.

Bueno en 1983 menciona que el zacate Taiwán tiene un contenido de proteína de 4.5% a los cuatro meses de edad.

2.7. CONCEPTO DE PROTEINA

Las proteínas son compuestos cuaternarios, formados por C, O, H y N y en ocasiones también de S, y P, o iones metálicos. Están constituidas por la unión de muchos aminoácidos mediante enlace peptídico formando macromoléculas de elevado peso molecular y estructura compleja (Salvat 1976).

Church y Pond mencionan en 1990 que las proteínas son los constituyentes orgánicos indispensables de los organismos vivos y conforman la clase de nutrimentos que se encuentran en la concentración más elevada en los tejidos musculares de los animales.

El porcentaje de proteína que se necesita en la dieta es mucho más alto en los animales jóvenes en crecimiento y disminuye en forma gradual al llegar a la edad adulta, cuando solamente se necesita una cantidad suficiente de proteína para mantener los tejidos corporales. Las funciones productivas, tales como la preñez y lactancia, aumentan las necesidades proteicas, debido al mayor consumo de proteínas en el embarazo y producción de leche y a un aumento del índice metabólico.

Las proteínas presentan una gran diversidad en su composición química, propiedades físicas, tamaño, forma, solubilidad y funciones biológicas (Church y Pond 1990).

2.7.1 AMINOÁCIDOS

Cuando las proteínas son hidrolizadas por enzimas, ácidos o alcalis, se desintegran en aminoácidos. Aunque el número de aminoácidos aislados son más de 200, se considera que únicamente 20 de ellos forman parte de las proteínas y se necesitan sólo alrededor de 10 en la dieta de los animales debido a que la síntesis tisular no es adecuada para llenar las necesidades metabólicas (Church y Pond 1990).

Los aminoácidos que no se sintetizan en los tejidos animales de la mayoría de las especies en cantidades suficientes para llenar las necesidades metabólicas se denominan esenciales o indispensables, mientras que aquellos que no se necesitan en la dieta debido a que tienen una síntesis tisular apropiada, se denominan no esenciales o dispensables.

2.7.2 COMPUESTOS NITROGENADOS NO PROTEICOS

Este grupo comprende todos aquellos compuestos nitrogenados que contienen nitrógeno, pero que no se encuentran unidos por enlaces peptídicos que caracterizan a las proteínas. Por lo tanto en

este grupo se incluyen compuestos orgánicos; aminoácidos, aminoras, amidas, amonio, ácidos melélicos e inorgánicos; sales de amonio, urea bimet (Riquelme, 1978). La mayor parte de la fracción nitrogenada no proteica está compuesta por aminoácidos no esenciales. No se pueden sintetizar en cantidades suficientes en los tejidos de algunas especies de animales, o durante ciertas etapas de sus ciclos vitales, siendo los más importantes: ácido glutámico y aspártico, alanina, citulina, cistina, glicina, hidroxiprolina, prolina serina y tirosina (Church y Pound 1990).

2.7.3 DIGESTION DE LAS PROTEINAS

Los macroorganismos del rumen hidrolizan las proteínas hasta el estado de péptidos o aminoácidos, pero algunos de estos aminoácidos sufren desaminación y son convertidos en ácidos orgánicos, amoniaco y dióxido de carbono.

El amoniaco puede ser absorbido a través del rumen y llegar con la sangre al hígado, donde es convertido en urea; una pequeña cantidad de esta urea pasa a la saliva y llega de nuevo al rumen, pero la mayor parte de ella pasa al riñón para posteriormente ser escretada por la orina, es decir, que la desaminación de los aminoácidos en el rumen representa una pérdida seria para las proteínas de la dieta. Por fortuna estas actividades destructoras de los organismos del rumen son en gran parte compensadas por sus actividades sintéticas, en las que a partir de aminoácidos o de otra fuente de nitrógeno más sencillas como el amoniaco procedente de la desaminación y el nitrógeno no proteico del alimento construyen sus propias proteínas, que son digeridas y absorbidas por el animal cuando los microorganismos son arrastrados a través del intestino delgado.

La proteína bacteriana tiene una composición de aminoácidos muy apropiada para los requerimientos del animal, siendo mejor en este aspecto que la mayoría de las proteínas vegetales, aunque inferior a las proteínas animales, como por ejemplo la harina de pescado.

2.7.4. UTILIZACION DEL NITROGENO NO PROTEICO POR LOS RUMIANTES.

En la actualidad es muy frecuente aprovecharse de la capacidad de síntesis de las bacterias del rumen añadiendo urea a la dieta de los rumiantes.

Se ha demostrado experimentalmente que los rumiantes pueden vivir sin ninguna proteína en la dieta, siempre que dispongan de la cantidad suficiente de nitrógeno en forma de compuestos orgánicos simples. En la práctica la mayor parte del nitrógeno del alimento de los rumiantes está en forma de proteínas, pero en las plantas (pastos) puede haber hasta un 30% en forma de compuestos no proteicos, tales como aminoácidos, aminas y ámidas. Además en la actualidad se suele suplementar las dietas de los rumiantes con urea.

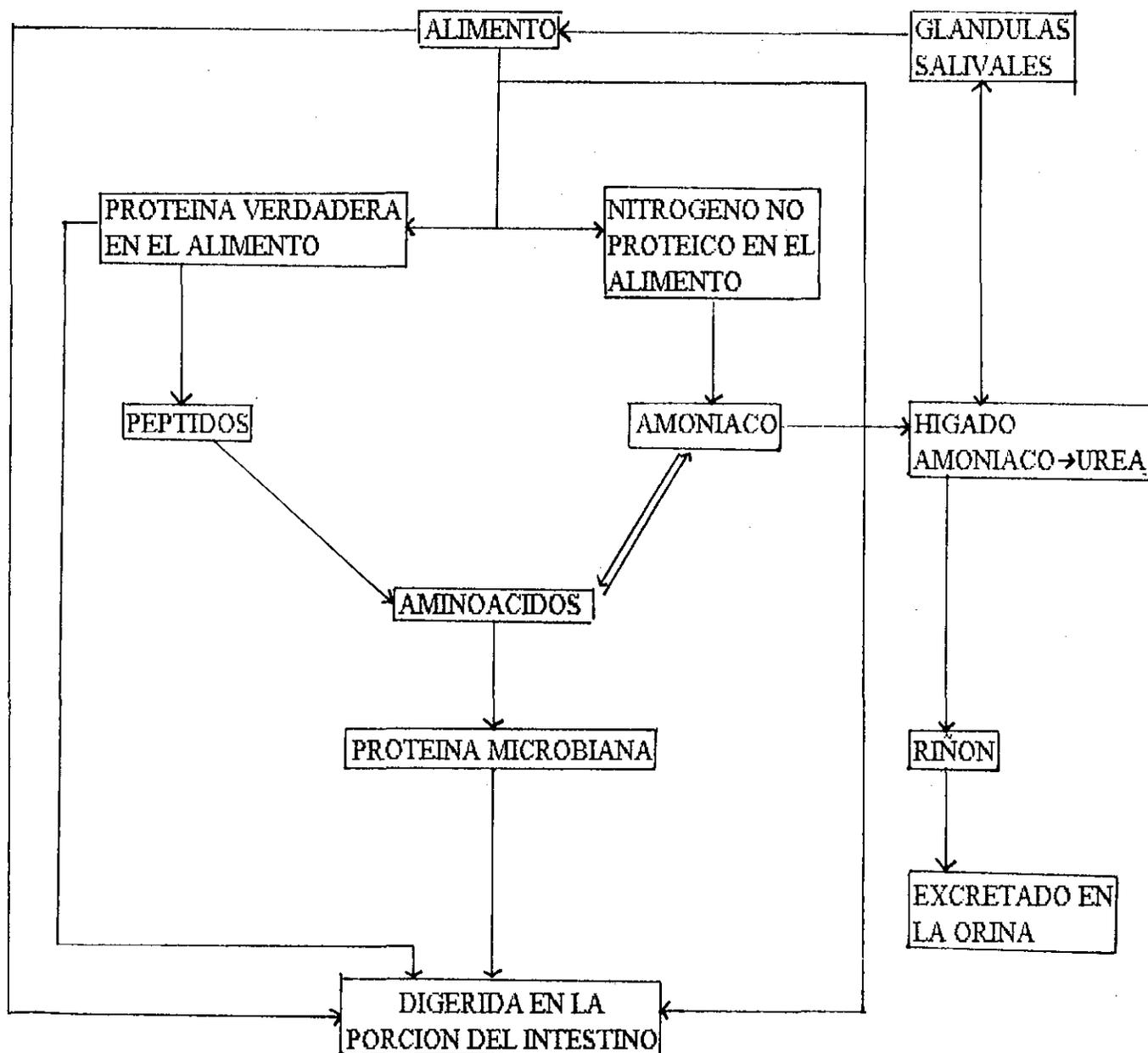
Cuando la urea entra en el rumen se descompone rápidamente dejando amoníaco libre, este es sintetizado por las bacterias para construir sus propias proteínas, que son digeridas y absorbidas por el animal cuando los microorganismos son arrastrados a través del intestino delgado.

Otro factor que influye sobre la utilización de la urea es el intervalo entre las comidas, siendo mejor utilizada, cuando se da en tomas frecuentes de poco volumen que cuando se da con comidas copiosas y muy distanciadas.

Una grave desventaja la constituye el que la hidrólisis de la urea puede producir una concentración muy elevada de amoníaco en el líquido del rumen que no solamente afecta la utilización del nitrógeno sino que puede matar al animal, debido a que su absorción rápida desde el rumen puede sobrepasar la capacidad del hígado, para convertirlo en urea y la concentración de amoníaco en la sangre periférica puede llegar a niveles tóxicos.

Un compuesto nitrogenado no proteico adicional, que puede ser utilizado por las bacterias del rumen y por lo tanto por el rumiante es el ácido úrico. Los excrementos de las aves lo contienen en gran cantidad y a veces se usan desecados como aditivos en las dietas de los rumiantes.

Digestión y metabolismo de los compuestos nitrogenados en el rumen.



2.7.5. DETERMINACION QUIMICA DE LAS PROTEINAS.

Para la proteína cruda el procedimiento o técnica que se utiliza se conoce como el método Kjeldahl. El material que se va a analizar primeramente se digiere en una mezcla concentrada de ácido sulfúrico H_2SO_4 , que convierte el nitrógeno en NH_4SO_4 . Luego se enfría esta mezcla, se diluye con agua y neutraliza con NaOH, que transforma al nitrógeno en una forma de amoníaco ionizado y se colecta por destilación y el destilado se titula con ácido (CHURCHY POND, 1990). Posteriormente se calcula la proteína cruda, multiplicando el nitrógeno encontrado por el factor 6.25.

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1. DESCRIPCION DE LA ZONA.

3.1.1. LOCALIZACION.

El presente estudio se realizó durante el verano de 1992 en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de Guadalajara dependiente de la Universidad de Guadalajara, el cual esta ubicado dentro del Valle de Guadalajara, teniendo por coordenadas el paralelo 20 43' de latitud norte y meridiano 103 23' de longitud oeste. Su elevación sobre el nivel del mar es de 1570 metros.

3.1.2. CLIMA.

Clima semicálido sub-húmedo.

La precipitación media anual está entre 800 y 1,000 mm. Tiene su mayor precipitación durante el mes de julio, registrando una cifra de 250 a 260 mm. y febrero el mes con menos lluvia (menos de 5 mm).

La temperatura media anual fluctúa de 18 C a 22 C. La temperatura mas elevada se presenta en mayo y oscila entre 23 y 24 C y la mínima en enero, con una variación de 15 a 16 C.

CETENAL 1974, menciona que el clima del valle por su temperatura y por su grado de humedad pertenece a la clasificación (A) C (w1) a (e) g; por su temperatura (A) C pertenece a los subhúmedos.

(A) C = Semicálido, el más cálido de los templados, C, con temperatura media anual menor de 18 C y la del mes más frío mayor de 18 C.

C (w1)= Intermedio en cuanto a humedad entre el C (w1) y el C (w2), con lluvias en verano. Cociente P/T entre 43.2 y 55.0.

(w) = Porcentaje de lluvias invernal mayor de la anual.

a = Verano cálido, temperatura del mes más caliente menor 22 C. (e) extremoso, oscilación entre 7 y 14 C.

g = El símbolo g para indicar marca de la temperatura tipo Ganges, se añade después de los símbolos anteriores, el mes más caliente del año es junio.

3.1.3. OROGRAFIA.

Al oeste se limita por la Sierra de la Venta, la cual remata en el Volcán del Colli, al Norte encontramos los cañones de los ríos Verde y Santiago. Al Este se limita por los volcanes "Cerro del Cuatro" y el cerro de "Santa María". Por el sur el límite lo constituyen varios y pequeños volcanes entre los cuales tenemos el cerro de "Tonalá" y el cerro de "Santa Fe".

3.1.4. SUELOS.

La palabra Jalisco, se deriva de Xali, que en la lengua Azteca significa arena, y que fue seguramente escogida como nombre de esta Entidad por la condición arenosa de los terrenos que forman el Valle de Guadalajara y sus alrededores.

De Xali se originó Jal, que es el nombre que se aplica hasta la fecha a una toba de pómex que constituye el material de origen de estos suelos. El material madre del que se derivan, tiene su origen en emisiones del volcán del Colli y está constituido por pequeñas bombas, lapilli, arenas y cenizas de carácter pomoso, habiéndose depositado el mas grueso al Oeste del Valle en las áreas cercanas al volcán y las arenas y cenizas en las zonas mas alejadas.

La característica mas notable de estos suelos es su capacidad de retener un alto contenido de humedad, no obstante que en la mayoría de los casos presentan texturas muy gruesas, de arena o de migajones arenosos. Esto se debe a la gran cantidad de poros que contiene la pómex sobre la cual descansan los suelos y de la cual se han originado, ya que cada partícula de arena es en sí como una pequeña esponja que conserva el mismo carácter poroso de la toba.

La humedad que llevan los poros de las arenas, puede ser aprovechada muy fácilmente por las plantas, ya que es en gran parte una agua libre no sujeto a tensión por las partículas del suelo. Además, como gran parte de los huecos no se saturan totalmente, esta porción seca es capaz de contener un abundante espacio poroso muy propicio para una buena aireación radicular.

Todos los suelos del Valle presentan una reacción que va de ligeramente ácida a ácida (pH 6.5 a 5.4); son muy pobres en materia orgánica, siendo su contenido generalmente del 2%; son extraordinariamente ricos en potasio y pobre en nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio.

3.1.4.1. GEOLOGIA

La totalidad del terreno del valle, fué originado de rocas ígneas de tipo toba. CETENAL
1974

3.1.4.2. EDAFOLOGIA

Los terrenos pertenecen a la unidad de suelos (Re/2) en donde R significa regosol; e, eútrico; 2, clase textural media en los 30 cms. superficiales.

Los regosoles son suelos formados por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc.

Los eútricos, son suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las señaladas en su grupo.

Clase textural media 2, se refiere a suelos de textura franca o limosa con retención de agua nutriente moderada. Drenaje interno eficiente y de fácil manejo. Se usan en agricultura y necesitan fertilización adecuada. CETENAL 1974

3.1.4.3. USO DEL SUELO.

El uso agrícola del valle y el tipo de cultivo esta catalogado como A.T.P.A. (uso agrícola), es agricultura de temporal permanente y A (tipo de cultivo anual) CETENAL 1974

3.1.4.4. USO POTENCIAL.

El valle pertenece a la clasificación de suelos II/set, en donde II, se refiere a la capacidad del usos del suelo; (set), se refiere a los factores limitantes en donde s, es suelo; e, clima; y t, topografía. La intensidad del suelo es moderada. CETENAL 1974.

Los terrenos del valle, a pesar de ser de temporal son propicios para la agricultura. Se han hecho pruebas de adaptación y rendimiento, ademas del maíz con diferentes cultivos, tales como frijol, sorgo (para grano y forraje), soya y girasol, con buenos resultados. Responden a dosis de fertilización con nitrógeno, fósforo y elementos menores, dado que tienen un pH casi neutro y no existe salinidad; en consecuencia, se puede aumentar la población de plantas por hectárea, lo que trae rendimientos bastante favorables.

Por otra parte se puede asegurar que regularmente pueden lograrse buenas cosechas, lo que viene a colocar al Municipio de Zapopan como una de las zonas mas productivas de maíz y sorgo del estado y de la república.

3.1.5. VEGETACION.

Una de las características sobresalientes de esta comunidad es la de Matorral Subtropical que están dominadas, por lo menos en gran parte, por especies que se conocen en otros sitios como indicadoras de disturbios o francamente propias de asociaciones secundarias.

La dificultad por otra parte, de considerar a esta vegetación como secundaria estriba en las circunstancias de que ocupa un área muy extensa, y sobre todo porque en la mayoría de los casos no se ha encontrado un indicio claro de cual sería la formación climax correspondiente.

El Matorral Subtropical o Selva Baja Caducifolia es el tipo de vegetación característico de la parte central del estado de Jalisco, extendiéndose al oriente, al norte y al rededor del lago de Chapala y de un gran número de otras cuencas lacustres menores.

El clima correspondiente es sin duda más riguroso que el del propio Bosque Tropical Deciduo, pues las heladas se presentan con regularidad sin ser demasiado severas.

El impacto de las actividades humanas se nota prácticamente por donde quiera, bien en forma de desmontes, en forma de incendio y de cría de ganado. La ganadería y las actividades conexas son sin embargo las que más influencia parecen causar en la época actual.

El mosaico edáfico, en combinación con el clima y la topografía, determina la existencia de diversos tipos de vegetación. El bosque de encino-pino es el que predomina en la subprovincia, y se encuentra distribuido desde 1500 hasta 2000 m.s.n.m., constituido por varias especies de encino (*Quercus* sp) y pino trompillo (*Pinus oocarpa*) en el estrato superior; y tepame (*Acacia pennatula*) y madruño (arbusto sp); en el estrato medio su fase de crecimiento dominante es latizal (diámetro menor de 35 cm) y el promedio de árboles por hectárea es de 550. No tiene uso maderable solo uso doméstico.

Los otros tipos que se presentan son: bosque de encino, bosque de pino-encino, matorral subtropical, selva baja caducifolia y pastizal natural e inducido.

Algunas de las plantas pertenecientes a esta vegetación son las siguientes:

<i>Crotón ciliato-glanduliferus</i>	Dominguilla
<i>Tecoma stans</i>	Tronadora
<i>Rhynchelytrum roseum</i>	Zacate Pajilla
<i>Acacia farnesina</i>	Huizache
<i>Paspalum notatum</i>	Zacate burro
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallo

3.2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Este trabajo se inició el 3 de Agosto de 1992 y se finalizó a finales de Noviembre del mismo año. Este experimento se llevó a cabo con zacate Taiwán *Pennisetum purpureum*.

Diseño experimental.- Parcelas divididas

No. de repeticiones.- tres

Tratamientos:

Parcela Grande (implemento adecuado para cubrir el material vegetativo)

- 1.- Tapado con surcadora
- 2.- Tapado con rastra
- 3.- Tapado con el pie
- 4.- Tapado con azadón

Parcela Chica (Método de siembra)

- 1.- Siembra de caña entera pelada
- 2.- Siembra de caña entera con hoja
- 3.- Siembra de caña troceada pelada
- 4.- Siembra de caña troceada con hoja
- 5.- Siembra por estacas

La unidad experimental:

Parcela Grande.- 5 x 25 m

Parcela Chica.- 5 x 5 m

Se utilizó una fertilización de 90 - 60 - 00 cuya fuente fue Nitrato de amonio.

3.3. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

El estudio se inició el día 3 de Agosto de 1992, dándose el primer y último corte en noviembre del mismo año, el corte se llevó a cabo con machete. El fertilizante se aplicó a mediados del mes de Septiembre de 1992. Como fuente de Nitrógeno se utilizó el Nitrato de amonio (33.5%) y la fuente del fósforo fue de superfosfato de calcio triple (46%).

Se determinó el rendimiento de forraje verde, utilizándose una báscula romana con capacidad de 300 Kg. Se tomaron muestras de 200 gr. de forraje verde para la determinación de materia seca, proteína y fibra cruda.

Posteriormente las muestras secas se molieron en molino Willey con cribas de 1 mm. de diámetro para su posterior análisis químico.

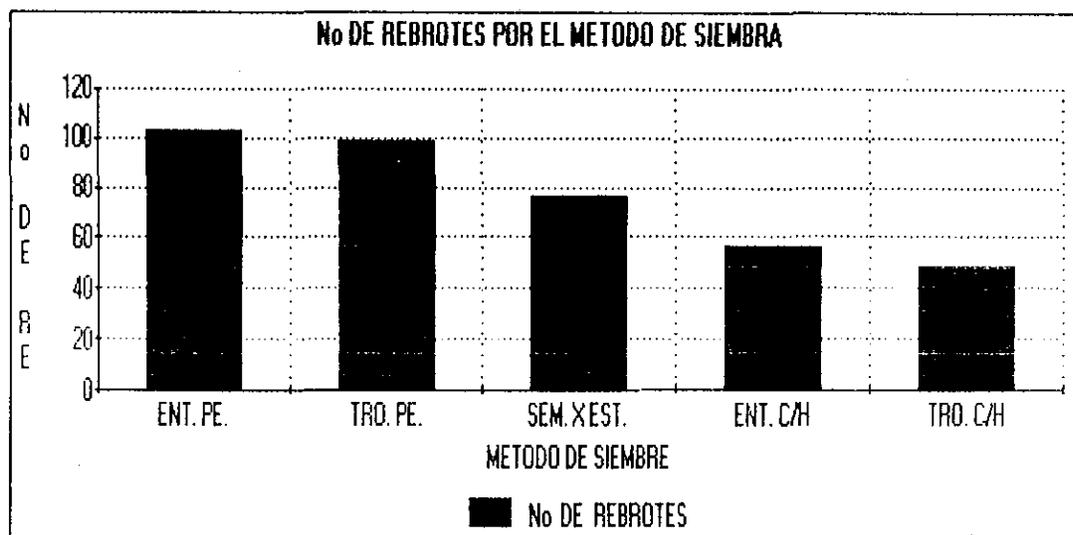
4. RESULTADOS

Según el análisis de varianza nos dice que no hay diferencia significativa entre tratamientos de tapado del material vegetativo, lo que significa que con cualquier instrumento que se utilice para tapar se obtendrá los mismos resultados. Con respecto a bloques tampoco se encontró diferencia, lo que nos quiere decir que son homogéneos en cuestión de fertilidad. En cuanto al método de siembra se encontró una diferencia altamente significativa, lo que indica que hubo un mejor método para la emergencia de la plántula. En cuanto a la interacción, método de siembra y tratamiento no hubo diferencia significativa. Según la prueba de Duncan ($P=5\%$) (Cuadro1), los mejores rebrotes se obtuvieron cuando se sembró la caña entera y pelada y troceada pelada, no habiendo diferencia significativa entre entera pelada y troceada pelada. Quedando en segundo lugar en cuanto al número de rebrotes la siembra por estacas y en último lugar tenemos en cuanto al número de rebrotes las siembras de entera con hoja y troceada con hoja, no encontrando diferencia entre ambas.

CUADRO 1. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE REBROTOS

a	103.00	a	entera pelada
	98.75	a	troceada pelada
b	76.75	b	Vertical estacado
c	56.75	c	entera con hoja
	49.00	c	troceada con hoja

Las letras iguales corresponden a tratamientos similares.



- ENT. PE: ENTERA PELADA
 TRO. PE: TROCEADA PEALADA
 SEM X EST: SEMBRADO POR ESTACAS
 ENT C/H: ENTERA CON HOJA
 TRO. C/H: TROCEADA CON HOJA

Estos resultados están de acuerdo a lo que sugiere González e Iguarte 1993; y Bueno, que mencionan que la siembra debe de hacerse con cañas completas desprovista de hojas, envoltura y punta, de una forma traslapada en el fondo del surco, para posteriormente tapar con una capa no muy gruesa de tierra. Con respecto a la diferencia que existe en el establecimiento de la pradera, en el método de siembra de material con hoja y material sin hoja, se explica de la siguiente manera: El material desprovista de hojas tiene una mejor emergencia de plántulas debido a que las yemas del material no se encuentran obstaculizadas para desarrollarse; El material provisto de hojas presenta dificultades para establecerse debido a que en el momento de brotar la yema se encuentra esta cubierta por hojas, obstaculizando su emergencia y teniendo con esto una población de plántulas muy baja en comparación al tratamiento anterior, calculándose que llega hasta en un 50%.

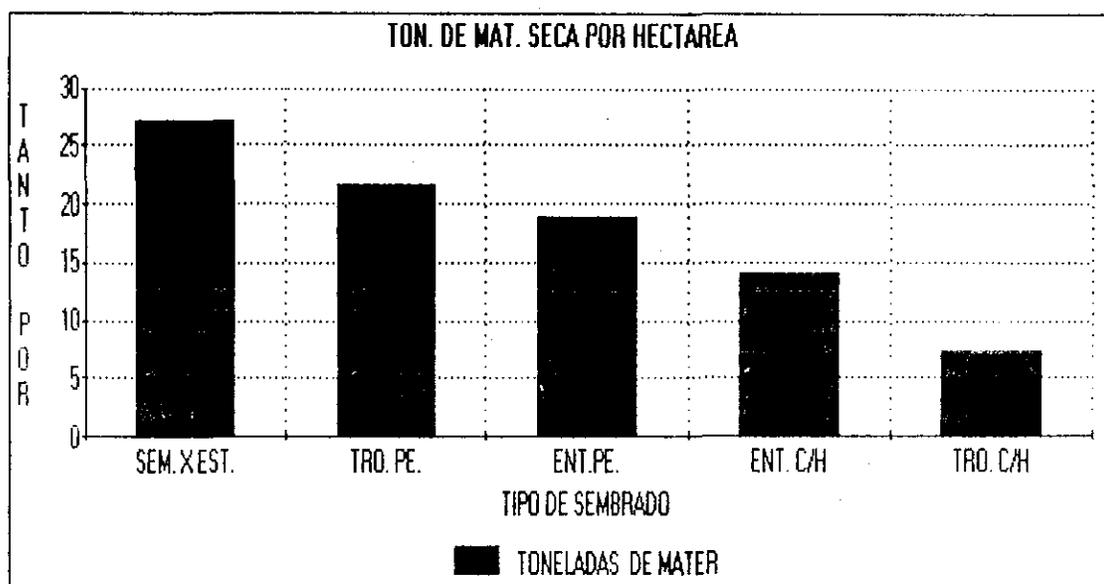
Como se puede observar en el análisis de varianza para la producción de materia seca no hubo diferencia significativa para bloques, lo que nos indica que la fertilidad del suelo fue la misma para las tres repeticiones del experimento; en cuanto a tratamientos (tapado del material) tampoco hubo diferencia estadística, por lo que se pueden utilizar cualquier instrumento de los aquí probados para tapar el material.

En el cuadro 2 se puede observar la prueba de Duncan (P 5%) en la que se encontró que el método de siembra por estacas fue diferente significativamente a los otros métodos de siembra con una producción de 27.10 ton/ha de materia seca. Siguiendo en importancia en cuanto a producción de forraje seco por hectárea, los métodos de siembra troceada pelada; entera pelada; entera con hoja con 21.62, 18.79; 14.12 ton/ha de forraje seco respectivamente, no encontrándose diferencia entre estos métodos de siembra. Con las menores producciones de forraje seco/ha se encontró el método de siembra troceado con hoja con rendimientos de 7.49 ton/ha con lo que concuerda con la mayoría de la literatura revisada en este documento, que nos dice que para un rápido y buen establecimiento de la pradera de Zacate taiwán (*Pennisetum purpureum*), debe de sembrarse por estacas o con caña entera o troceada pero esta debe ir pelada en el fondo del surco tapada ligeramente con rastra o cultivadora.

CUADRO 2 PRUEBA DE DUNCAN PARA LA PRODUCCION POR
HECTAREA DE MATERIA SECA

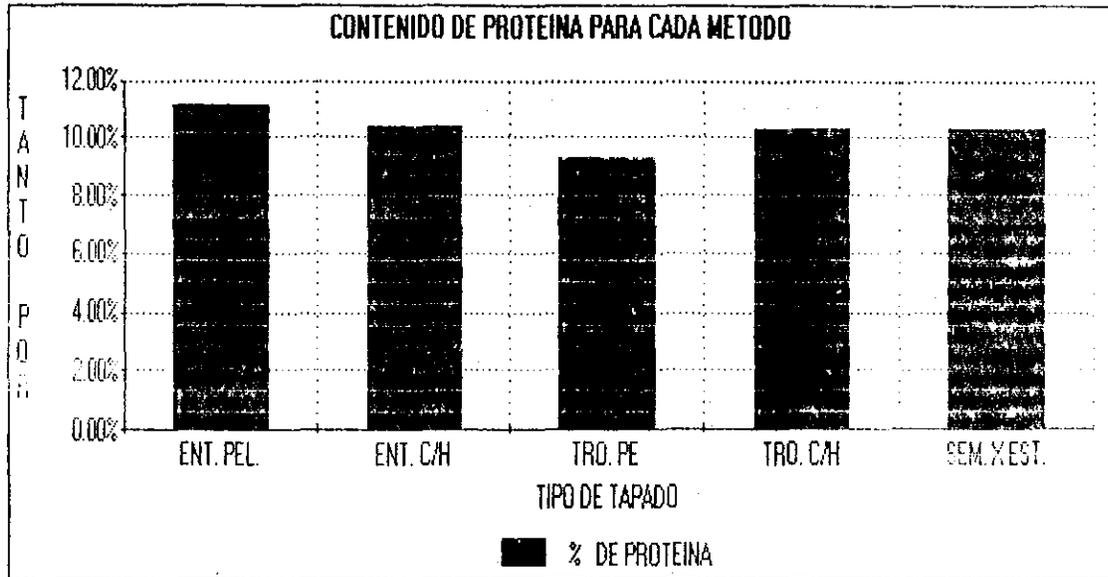
A	27.10	a	Sembrado por estaca.
B	21.62	b	Troceada pelada.
C	18.79	c	Entera pelada.
D	14.12	d	Entera con hoja.
E	7.49	e	Troceada con hoja.

Letras iguales tratamientos similares.



También se llevó a cabo un análisis de varianza para el contenido de proteínas del zacate taiwán, para cada uno de los diferentes métodos de siembra en los cuales se observó que no hubo diferencia estadística entre tratamientos, lo que nos indica que el contenido de proteínas para el zacate fue similar.

En la gráfica siguiente se pueden observar los contenidos de proteína para cada uno de los métodos de siembra del zacate taiwán. Tenemos que para la siembra de caña entera pelada, caña entera con hoja, caña troceada pelada, caña troceada con hoja y sembrada por estaca fueron de: 11.17, 10.37, 9.28, 10.34, y 10.34 respectivamente. Estos resultados son altos a los que reporta Crespo y Col. en 1981 (7.3, 7.5, y 7.6) y Bueno S/F (4.5%), pero un poco bajos a los que reportan González e Iguiarte en 1993 (14.76%, 17.21%, 14.25% y 13.73% de proteína). Estas diferencias en cuanto a contenido de proteína se deben principalmente a clima, suelo y edad de la planta.



5. CONCLUSIONES

Para el rápido establecimiento de la pradera de Zacate Taiwán se encontró lo siguiente:

1. No se encontró diferencia estadística en cuanto al tapado del material, lo que indica que se puede utilizar cualquier tipo de instrumento (rastra, arado, azadón o pie), para tapar la caña, con la condicionante de ser tapado a una profundidad no mayor de 15 cm.

2. El mejor método de siembra según el método estadístico es por caña pelada, ya sea entera o pelada y también por estaca.

6. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Avila C., J.M. y Ortega S, J.A. 1984. Evaluación de siete gramíneas para corte en clima tropical subhúmedo. Datos no publicados. Departamento de forrajes. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias.
- 2.- Bardahuil A, P.V. de Bem Gómez, A. y de Almeida, J.E. 1980. Estudio de veinticinco probables variedades de Campim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) B. Industr. Anim. Nova Odessa, SP.37:279.
- 3.- Barracoa, J.F. Herrera, J. y O. Concepción. 1981. Estudio agronómico del King Grass, Cienc. Tec. Agric. Pastos y Forrajes. 4:97.
- 4.- Bueno, D.H. 1983. Zacate Taiwán (*Pennisetum purpureum*, var. Taiwán). Boletín No.18 Inip Coordinación Regional Pacífico Sur. CEP-Sta Ana Pichucalco, Chis. Mex. p. 1:8.
- 5.- CETENAL 1974, Evaluación de 5 Niveles de Zeolite en la Producción de Sorgo Forrajero en el Municipio de Zapopan, Jalisco, Tesis 426, México, CETENAL. p.
- 6.- Church, D.C. y Pond, W.G. 1990. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Trad. de la 2a. ed. en inglés por Luis Jorge Pérez Calderón. México, Limusa.
- 7.- Compere, R. 1960. Introduction in to Kivu (Congo) O F T. Laxum a Forage plant for dairy cows in the dry season. Bull Agric. Congo. 51:1085

- 8.- Corbea, L.A. y Martínez. 1982. Influencia de la distancia de siembra en el establecimiento y producción del King Grass. *Pastos y Forrajes*. 5:171
- 9.- Cordovi, E.J. Herrera, J. y Sarroca, J. 1980. Métodos de siembra del King Grass (*Pennisetum purpureum* y *Pennisetum Typhoides*) en suelos pardos tropicales. *Cienc. Tec. Agric. Pastos y Forrajes*. 23:41-52
- 10.- Crespo G. y Guzmán R. 1981. Influencia de cuatro densidades de siembra sobre el rendimiento de la hierba Elefante (*Pennisetum Purpureum* Schum). *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 7:99-101.
- 11.- Eguiarte V, J.A. y Rodríguez, P.C. 1985. Producción de Forrajes. Memorias del tercer día del ganadero. Campo experimental "Clavillinas". INIP-SARH. CIPEJ. Tuxpan, Jal. México, P.1-26.
- 12.- Ferrer, M. et al. 1958. Merkeron para Regiones Tropicales. *Agric. Tec. en México*. 5:8.
- 13.- González, S.A. y Eguiarte, V. J. A. 1993. Producción y Aprovechamiento de Forrajes Perennes de Corte. *Boletín CIPEJ*. Tlaquepaque, Jal. México. N. 25.
- 14.- Goncálvez, C.A. Neto M.S. y Bastos de V.J. 1979. Comparacao de Cultivares e Híbridos de Campim-Elefante. *Pesq. Agrop. Bras., Brasilia* 14 (4):359.
- 15.- Harvard, D.B. 1969. *Las Plantas Forrajeras Tropicales*. la Ed. México. Blume. p. 61.
- 16.- Humpreys, L.R. 1974. *Pasture Grasses*. In: *A Guide to Better Pasture for the Tropics and the Sub-tropics*.
- 17.- INIA. 1980. Principales Cultivos del Istmo de Tehuantepec. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Circular CIASE. No. 35. p. 13.

- 18.- Lotero, J. et al. 1967. Distancia de Siembra y Aplicación de Nitrógeno en Pasto Elefante. Rev. ICA. 2:123.
- 19.- Machado, R.L. Lamela y J.G. 1979. Hierba Elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach). Pastos y Forrajes. 2:2.
- 20.- Machado, R.O. Cáceres y mirete, R. 1983. *Pennisetum purpureum* Taiwán, A-144, A-148, y 801-A Pastos y forrajes. 6:143
- 21.- McIroy, J. R. 1973. Introducción al Cultivo de los Pastos Tropicales. 1a Ed. México. Limusa. p.
- 22.- Oakes, A.J. 1959. Germination of Elephant Grass (*Pennisetum purpureum* Schum) J. Agric. Univ. P. R. 43:140
- 23.- Ortega S, J. A. 1983 King Grass y Taiwán una Alternativa de Solución al Problema de Escacés de Forrajes en Regiones Tropicales. Pichucaico, Chis. México. IMIP. Bol. N.18
- 24.- Ortega S, J.A. 1985, Utilización de los Forrajes de Corte en las Explotaciones Ganaderas. 2a Evaluación del Programa Ganadero Tepezimfla, IMIP.
- 25.- Ortega S, J.A. 1985, Alternativas de Producción de Forraje Zacate Taiwán y King Grass. Memorias del Curso de Actualización. Campo Experimental "El Macho". Tecuala, Nay. p. 1-23.
- 26.- Pedreira, C.P. Nuti y Campos B, E. S. 1975. Competicao de Cinco Variedades de Naiper (*Pennisetum purpureum* Shum) B. Industr. Anim. Sao Paulo. 32:325.

8. APENDICE

CUADRO 1 ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE RETOÑOS

FAC VAR	GL	SC	CM	FC	FT (0.05-0.01)
BLOQUE	2	745.44	377.22	1.39	5.14-10.92 NS
TRATAMIENTO	3	621.52	207.27	0.76	4.76- 9.78 NS
ERROR A.	6	1,627.83	271.30		
TOTAL PARC.	11	3,003.79	273.07		
BLOQ SUB-PARC	11	3,124.10			
M. S.	4	3,124.10	781.02	6.84	2.67-3.97 **
IMTMS X TRAT	12	1,354.57	112.88	0.98	2.07-2.80 NS
ERROR	32	3,651.73	114.11		
TOTAL SUB-PARC	59	11,134.19			

N.S. NO SIGNIFICATIVO

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

CUADRO 2 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE MATERIA SECA.

FAC VAR	GL	SC	CM	FC	FT (0.05-0.01)
BLOQUE	2	28.02	14.01	0.22	5.14-10.92 NS
TRATAMIENTO	3	67.80	22.60	0.36	4.76- 9.78 NS
ERROR A.	6	366.71	61.11		
TOTAL PARC.	11	462.53			
BLOQ SUB-PARC	11	462.53			
M. S.	4	295.78	73.94	7.04	2.67-3.97 **
IMTER MS X TRAT	12	165.73	13.81	1.31	2.07-2.80 NS
ERROR B	32	336.25	10.50		
TOTAL SUB-PARC	59	1260.29			

N.S. NO SIGNIFICATIVO

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

CUADRO 3 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONTENIDO DE PROTEINA DEL ZACATE TAIWAN.

FAC VAR	GL	SC	CM	FC	FT (5%-1%)
TRATAMIENTO	4	7.24	1.81	2.41	3.06- 9.78 NS
ERROR A.	15	11.36	0.75		
TOTAL PARC	19				