

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRONOMIA



Estudio para el Establecimiento de Praderas en la Zona de Teocaltiche, Jalisco.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

Juan Hilario Padilla Camarena

GUADALAJARA, JALISCO. 1977

INDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCION.	1
II. ANTECEDENTES.	3
III. OBJETIVO.	5
IV. REVISION DE LITERATURA.	6
4.1 FACTORES QUE AFECTAN EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS.	6
4.2 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE FORRAJE	21
4.3 VALOR DE LA PRODUCCION FORRAJERA.	28
4.4 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA EL ESTABLE- CIMIENTO DE PRADERAS.	37
4.5 DESCRIPCION BOTANICA.	39
V. MATERIAL Y METODOS.	46
5.1 DESCRIPCION GENERAL DEL MUNICIPIO DE TEOCALTICHE, JAL.	46
5.2 METODOLOGIA.	59
VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES.	64
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	67
VIII. RESUMEN.	69
BIBLIOGRAFIA.	73

I. INTRODUCCION.

La utilización de los pastos naturales y cultivados comprenden una relación directa entre la agricultura y la ganadería, así como el aprovechamiento de los diversos tipos de vegetación que sirven de base y sustento a la ganadería.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Técnico Consultiva para la determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero al estudiar la vegetación del país determinó los diversos tipos de pastizales y matorrales con base en la vegetación climax. Los diferentes tipos de pastizales cubren 19.6 millones de Has., y los matorrales 87.8 millones que en total representan 107.4 millones de Has. (anónimo 1975 b).

La superficie dedicada a pastos y praderas cultivadas, según el censo de 1970 ascendió a casi 5 millones de Has., área que representa el 18% de la superficie de labor. Por otra parte, el ganado bovino ascendió a 26 millones de cabezas, lo que representa un 63% de incremento de 1960 a 1970; el ovino aumento también a 5.3 millones de cabezas, 3% más, y el caprino disminuyó a 9.3 millones de cabezas 5% menos que en 1960.

El crecimiento del sector ganadero que en 1965 era de 4.3% pasó a 8.9% en los cinco años siguientes y a 6.1% de 1970 a 1972, en contraste

con la tasa de crecimiento medio anual en el sector agrícola, que disminuyó de 10.8% que se tenía en 1960 - 1965 a 3.7% en 1965 - 70 y sólo ha 1.4% de 1970 - 72.

El importante crecimiento de la ganadería ha sido originado por el aumento de la superficie cultivada con pastos, la utilización del gran potencial de los diversos tipos de pastizales y matorrales con -- que cuenta el país, el mejoramiento de factores tales como sanidad animal vegetal, introducción de razas de mayor potencial genético, manejo de -- agostaderos, introducción de pastos con mayor capacidad de rendimiento y aplicación de mejores prácticas de cultivo, todo esto aunado al -- esfuerzo conjunto de los agricultores y ganaderos del país.

(Anónimo, 1975 a).



II. ANTECEDENTES

El Municipio de Teocaltiche está comprendido en la Sub-Región del mismo nombre perteneciente a la Región de los Altos en el Estado de Jalisco, destacándose como una de la principal actividad agropecuaria la explotación ganadera de la cual se puede mencionar que por las condiciones geográficas y ecológicas, hacen factible la explotación; cuenta con una superficie de 30 000 Has., para esta actividad, representando el 29% de la superficie total de Municipio.

La existencia de ganado bovino en este municipio es de 65 000 cabezas de las cuales el 34.2% está dedicado a la producción de leche y el 65.8% a carne, en la que aproximadamente el 4.8% del ganado total existente está estabulado y el 95.20% se encuentra en pastoreo extensivo. (Anónimo, 1973).

De acuerdo a la vegetación existente, se realizaron estudios para la determinación de coeficientes de agostadero (Anónimo 1975 b), resultando de 14 Has., por unidad animal, de lo cual se puede derivar que la producción de pastura existente se encuentra en bajas condiciones para la demanda de forraje, provocando un sobrepastoreo bastante marcado, debido al manejo inadecuado de los pastos, al igual que la necesidad de forraje, causando la disminución de cobertura vegetal repercutiendo en un aumento en la incidencia del fenómeno erosivo y consecuentemente la-

desertificación de los suelos productivos.

Los principales problemas con que se enfrentan los productores de la Región de Teocaltiche Jalisco son:

a). Tradicional sobrepastoreo en los agostadores, problema que se ha agravado aún más, por lo que se tiende hacia un proceso de destrucción total de los pastizales.

b). Pérdida de peso de los novillos los cuales permanecen todo el año en pastoreo, como consecuencia de las deficiencias energética y proteicas de los agostadores durante el período seco.

c). Deterioro de los agostaderos a consecuencia de lo errático de la precipitación, que ocasiona sequías periódicas en la Región.

d). Degradación de los pastizales nativos, a causa de las plantas arbustivas invasoras, especialmente el mezquite.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

III. OBJETIVO.

a). Realizar un estudio sobre los factores que intervienen en el establecimiento de praderas.

b). Ofrecer alternativas bajo las condiciones que prevalecen en la zona de Teocaltiche, Jal., para un eficiente establecimiento de praderas; ya que por su importancia cabe hacer notar que vendría a hacer una solución al problema que cursa hoy en día en la producción pecuaria.

IV. REVISION DE LITERATURA.

El establecimiento de praderas implica, desde el punto de vista técnico, los factores que intervienen directa e indirectamente y que se convierten en principales detalles para la operación y manejo práctico del pastizal, siendo necesario conocer más en forma detallada los recursos y las influencias del medio, ya que la interacción de estos factores influyen directamente en el establecimiento de praderas (HUSS y AGUIRRE, 1976).

4.1 FACTORES QUE AFECTAN EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS.

Todo el mundo reconoce la importancia de las cosechas forrajeras para la conservación de los suelos y para la alimentación de los animales; pero no se podría alimentar a ninguna vaca, ni se podría detener erosión alguna, si las siembras de los forrajes fracasan (STALLING, 1962).

Cuando el deterioro del pastizal nativo es extremado, la mejora de la cubierta vegetal existente puede ser demasiado lenta e incluso imposible, con el solo manejo de los pastizales. Cuando el mejoramiento de la cubierta vegetal reclama un cambio considerable de la composición vegetal, puede hacerse necesaria la siembra de especies deseables. De aquí cabe hacer notar la importancia de los factores que actúan directa

mente en el establecimiento de praderas. (ANDERSON, 1973).

+

4.1.1. Siembra.

Huges y Col (1966) indican que la importancia de algunos de los factores que se enfrentan los nuevos establecimientos de praderas varía, desde luego con la cosecha y con la región en el caso del sistema de siembra que se proyecte para cualquier localidad y dependerá del grado en que satisfaga los siguientes extremos:

(a) Suficientes elementos nutritivos para la alimentación de las plántulas del forraje.

(b) Una protección de la semilla, delgada pero bien definida y suficiente.

(c) Suficiente humedad para la germinación y el establecimiento de plántulas.

(d) Condición de temperatura favorables para la semilla que se siembre, evitando daños por heladas o por calor.

(e) Suficiente ausencia de competencia por las cosechas asociadas y por las malas hierbas.

(f) Suficiente crecimiento y acumulación de reservas en las raíces antes de invierno.

g) Protección contra los insectos y enfermedades.

REALIZACION DE LA SIEMBRA.

La siembra que debe recomendarse para un medio dado, depende del suelo específico de que se trate y de las condiciones climatológicas --

que prevalezcan, así como del uso de que se vaya a dar al forraje producido. Para tomar una decisión respecto a la siembra más recomendable deben tomarse las recomendaciones en base a los factores ecológicos propios de las distintas áreas. Un cierto número de factores que influyen en mayor o menor grado en todas las siembras y consecuentemente en el éxito futuro de la pradera, son generalmente.

a). CALIDAD DE LA SEMILLA.

Huges (1966) menciona que los factores que afectan la germinación y el vigor son la edad, las condiciones de almacenamiento, las enfermedades, el periodo latente, las semillas duras y las anormales.

Las impurezas que pueden encontrarse en las semillas son materiales inertes, semillas de otros cultivos y malas hierbas (Mc. ILROY 1973)

* 60.

Para determinar la calidad de la semilla por medio del porcentaje de germinación y porcentaje de pureza y que se expresa como porcentaje de semilla pura variable (SPV), y la fórmula es:

$$\% \text{ SPV} = \frac{\% \text{ de Germinación} \times \% \text{ de Pureza}}{100}$$

Ejemplo:

Las casas comerciales para algunas semillas tienen el 80% de germinación y el 60% de pureza, entonces aplicando la fórmula resulta con 48% de SPV (MOORE, 1943).

b). DENSIDAD DE SIEMBRA.

y Aguirre (1976) determinan que la mejor recomendación para densidad de siembra es dada en kilos de semilla pura viable (SPV) por -

hectárea, la recomendación para Buffel al voleo es de 2.5 a 3.0 kg. de SPV por hectárea, en surcos de 1.1 a 2.7 kg. de SPV., por hectárea. Si se sabe que el SPV es fácil clacular la intensidad de siembra por Ha. - para cualquier semilla comercial con la siguiente fórmula:

$$\text{Kilos de semilla comercial} = \frac{\text{total de kg. de SPV. nec.} \times 100}{\% \text{ de SPV}}$$

c). EPOCA DE SIEMBRA.

Thisdal (1933) experimentó que la temperatura óptima del suelo para germinación de las semillas de zacates de verano es aproximadamente de 25 - 30°C., es la temperatura óptima para muchos de los zacates de pastizales, con excepción de los zacates de invierno. El tiempo óptimo para la siembra respecto a la temperatura del país es en primavera y/u otoño; sin embargo, depende también de la humedad del suelo.

d). METODOS DE SIEMBRA.

Hughes, Heat y Metcalfe (1966) mencionan que son pocas las máquinas que pueden colocar exactamente la semilla a una profundidad de 6 a 12 cms., con muchos métodos se coloca la semilla al azar, a profundidad variable. La máquina más satisfactoria de que se dispone para sembrar con precisión en un terreno preparado, la distribuye al voleo entre las secciones de un rodillo con acanaladuras estrechas.

PROFUNDIDAD DE LA SIEMBRA.

Murphy (1940) determinó que en la mayor parte de los suelos de las regiones húmedas, es preferible sembrar prácticamente todas las forrajes de semilla pequeña a una profundidad de 6 a 12 ~~cm~~ o menos, cualquier profundidad mayor de 2.5 cms., es fatal para la semilla de las -- del tamaño del trébol y fleo, a no ser que la tierra con que se cubra -

este extraordinariamente suelta, aun cuando la semilla emerge desde profundidades mayores, las plántulas salen tan débiles que su supervivencia es menor.

e). SIEMBRA DE PASTIZALES.

De las principales observaciones hechas por Mc Ilroy (1973) en este concepto determinó que para mejorar la producción de forrajes de los pastizales por medio de siembras es muy importante utilizar métodos y especies apropiadas.

Lugar más conveniente.

Hay una gran variabilidad entre los lugares que se consideran adecuados para la siembra. En los terrenos bajos y secos, el factor más crítico para determinar el éxito, suele ser la precipitación. En las grandes altitudes el principal factor limitante puede ser la topografía o la duración del ciclo de crecimiento. Resulta más económico los terrenos llanos o ligeramente adomados que los terrenos accidentados (PLUMER, 1955). Los pastizales situados en altitudes moderadas, 1 800 a 2 800 m., se siembran con mejores resultados que los localizados a menor altitud, 1 200 a 1 500 m. (HUGHES, 1966).

Por otra parte Rumel (1955) menciona que el mejor resultado se logra en suelos con profundidad de unos 30 cms., preferentemente de textura media a fina y bien provistos de materia orgánica.

Tadmor y Evenani (1971) han hecho siembras de gramíneas con resultados satisfactorios en el área entre montañas, en lugares en donde la precipitación anual es tan sólo de 200 a 250 mm. Por regla general, las poblaciones obtenidas mediante siembras en lugares donde la precipita -

ción anual sea de 300 mm. o más; son más fáciles de explotar sin daño y son más productivas durante mayor tiempo que las poblaciones obtenidas en lugares en donde la precipitación es más limitada.

Elección de especies.

Sólo deben sembrarse especies que hayan demostrado mediante trabajos de experimentación o demostración que se adaptan al área. Además de la conveniencia del lugar, debe tenerse en cuenta al elegir las especies, lo apetecibles que sean para el ganado, la resistencia al pastoreo, las cualidades nutritivas y sus características en cuanto a la estabilización del suelo. (Anónimo, 1977 b).

En lugares más bajos de la región entre montañas suelen preferirse las poblaciones puras de una sola especie. La experiencia adquirida sobre las siembras de gramíneas en terrenos secos han mostrado que cuando las plantas maduran en épocas distintas, también difiere la palatabilidad del ganado. (EVENANI, 1971).

Hughes, Heath y Metcalfe (1976). Mencionan que otro de los factores que influyen en el establecimiento de praderas es el desarrollo de las plantulas de las plantas forrajeras que se puede dividir en tres fases, cada una con ciertos riesgos: germinación, establecimiento y crecimiento.

4.1.2. Germinación.

La germinación de las semillas vivas dependen de los siguientes factores:

Tegumentos permeables; algunas semillas como las de muchas leguminosas son duras, es decir, los tegumentos de las semillas son impermea-

bles al agua. Tales semillas no absorben agua ni se hinchan cuando se colocan en condiciones favorables para la germinación. Para que este tipo de semilla pueda germinar, es necesario modificar el tegumento. Las casas comerciales dedicadas a la venta de semillas usan máquinas escarificadoras especiales. De acuerdo al tratamiento, si resulta demasiado fuerte puede dañarse una parte de las semillas y no germinar, mientras que el resto, con menos daño, dará plántulas débiles,

Al igual que Brayan y Mc. Purhy (1971) experimentaron que también influye la suficiente capacidad de aereación, cuando la siembra es profunda puede morir por falta de aire en el suelo húmedo. La temperatura favorable, esto se consigue con la elección de una época adecuada para la siembra. Y la humedad suficiente, generalmente puede caer suficiente lluvia en algún momento, para que pueda germinar la semilla, pero puede ocurrir que no se presenten las lluvias antes de que alternativas de humedad y calor hayan destruido la viabilidad de la semilla.

4.1.3. Crecimiento

De las mismas investigaciones de Brayan y Mc. Purphy (1971) llegaron a concluir que la etapa de crecimiento influye en la formación de las plántulas, ya que pueden morir después de haberse establecido, a causa de los siguientes factores:

- Falta de inoculación en caso de leguminosas.
- Falta de otros principios nutritivos, especialmente fósforo para las leguminosas y nitrógeno para las gramíneas.
- Mal drenaje, demasiada agua en el suelo o por encima de él.

Sequía. Esta es la razón que se da más frecuentemente para explicar el fracaso de las siembras. Pero el fracaso de la sequía suele estar compliado por la competencia de malas hierbas o de la cosecha empleada como nodriza.

- Competencia de las plantas asociadas. Las cosechas de cereales sobre las que suelen sembrarse las cosechas forrajeras, no es cosecha nodriza. Siempre son cosechas competidoras de las plántulas jóvenes. La competencia puede ser por el agua, por la luz o por elementos nutritivos, Los tres tipos de competencia pueden tener importancia en algún momento.

- También Powell y Box (1973) determina la gran influencia en esta etapa, la competencia de las malas hierbas. El efecto de estas sobre las plántulas de las especies forrajeras, es análogo al que ejercen los cereales y otras cosechas nodrizas. Pero es probable que esta competencia actúe durante más tiempo que la de las cosechas asociadas.

- Ataques de Insectos. Gallina ciega (*Phyllophaga*, spp), Gusano de alambre (*Agryotes*, spp), Hormigas (*Atta*, spp), Gusano Cogollero (*Spodoptero frugiperda*), Trozadores (*peridroma*, spp, *Agrotis* spp, *Feltia* spp), Chapulín (*Melano plus*, spp), pueden causar algunos daños, el perjuicio más serio es en la fase de la plántula. Diversos insecticidas, son eficaces para este tipo de plagas, se han obtenido mejores resultados con heptacloro o dieldrin. Hay algunas indicaciones de destrucción natural por predadores y hongos parásitos.

(Anónimo, 1977 a).

-Ataque de enfermedades. En la mayor parte de zonas húmedas, las plantas suelen conservarse sanas durante el año de siembra. En la primavera del segundo año se pueden registrar grandes pérdidas en algunas temporadas causados por una pudredumbre de la raíz.

También existe la antracnosis y el pythium. El cáncer del tallo, -- (Ascochyta caulicola) causa daños doblándose los tallos. La defensa más adecuada contra estas enfermedades parecer ser la creación de variedades resistentes. (Anónimo 1977 b).

-Destrucción en el invierno. Esta tiene por lo menos -- tres causas principales:

a). Siembra tardía, que no permite un crecimiento suficiente o bastantes reservas en las raíces, para resistir el frío.

b). Una corte o pastoreo tardío, de la nueva siembra.

c). Variedades mal adaptadas o una mala elección de la especie.

4.1.4. Establecimiento

Por otra parte Cable (1973) estudió el comportamiento de la semilla y determinó que el hecho de que la semilla que ha germinado no dé lugar a plántulas viables se puede decir que es ocasionado por los siguientes factores:

- Desecación. La mayor parte de las semillas de las plantas forrajeras son pequeñas y tienen que sembrarse a poca profundidad. Una lluvia ligera después de una siembra superficial en el suelo suelto, puede hacer que las semillas germinen, pero las plántulas pueden morir antes de haber tenido tiempo para arraigar en grado suficiente para

establecerse.

-Thatcher (1937) demostró que se tenía una influencia en esta etapa; ya que la semilla de las plantas forrajeras es especialmente sensible a las heladas en el momento en que las radículas salen fuera del tegumento o poco después. En esta fase, una temperatura menor de 3°C bajo cero, puede destruirlas. La protección de la semilla con una capa de tierra reduce la probabilidad de que sea dañada por heladas. -- Una vez que las plántulas han arraigado, pueden resistir temperaturas -- mucho más bajas de acuerdo con la herencia del tipo de sembrado.

-De igual manera Horton (1956) demostró que se dañaba la planta si no tenía una capa ligera de suelo, protegerá notablemente a la semilla, tanto contra la desecación como contra las heladas. Sólo -- cuando haya un período de tiempo considerable en que la superficie del suelo no se seque, se podrá sembrar sin riesgo la semilla sobre la superficie, sin protegerla sin una capa de tierra.

-Capa protectora demasiado gruesa. Es probable que se pierda más semilla por haberla cubierto de tierra con exceso, que por cualquier otra causa.

-Formación de costra en la superficie del suelo. Esta -- costra suele impedir la emergencia de las plántulas, especialmente cuando se siembra a demasiada profundidad o en el terreno demasiado suelto. (Willard 1975).

4.1.5. Fertilización

Sayre (1935) menciona que una fertilización adecuada determina que se obtenga una población satisfactoria y su ausencia que la siembra fra

case. Los materiales que aportan fósforo en contacto con la semilla o inmediatamente por debajo de ella, tienen especial importancia para -- que se logre una buena vegetación. El fósforo estimula de un modo definido, el desarrollo de las raíces. Los métodos de siembra que pongan -- los fertilizantes fosfatados a 2.5 cms., de la semilla, preferentemente por debajo de ella ofrece mayor seguridad que otros.

a). Influencia de la aplicación de fertilizantes.

Normalmente al aplicar fertilizantes nitrogenados a los pastos se obtienen grandes aumentos del rendimiento y de contenido de proteínas. (Mc. ILROY 1976).

Ripperton y Takahashi (1948). Indican en la siguiente figura 1 en la cual muestra un aumento máximo como resultado de la aplicación de sulfato de amonio por Ha., después de cada pastoreo, observando la influencia de los fertilizantes nitrogenados sobre el rendimiento y -- composición de los pastos. Obteniéndose mayor rendimiento mediante la aplicación de nitrógeno al iniciarse el crecimiento, que mediante la -- aplicación de la misma cantidad en varias fertilizaciones menores a lo largo del período del crecimiento.

En Marandallas Grassland Research, Station en Rhodesia (1957), -- han demostrado que se obtienen mayores rendimientos mediante la aplicación de nitrógeno al iniciarse el crecimiento, que mediante la aplicación de la misma cantidad en varias fertilizaciones menores a lo largo del período de crecimiento. Aproximadamente una semana después de -- la aplicación del nitrógeno se observa un aumento temporal del contenido del nitrógeno proteico de los pastos.

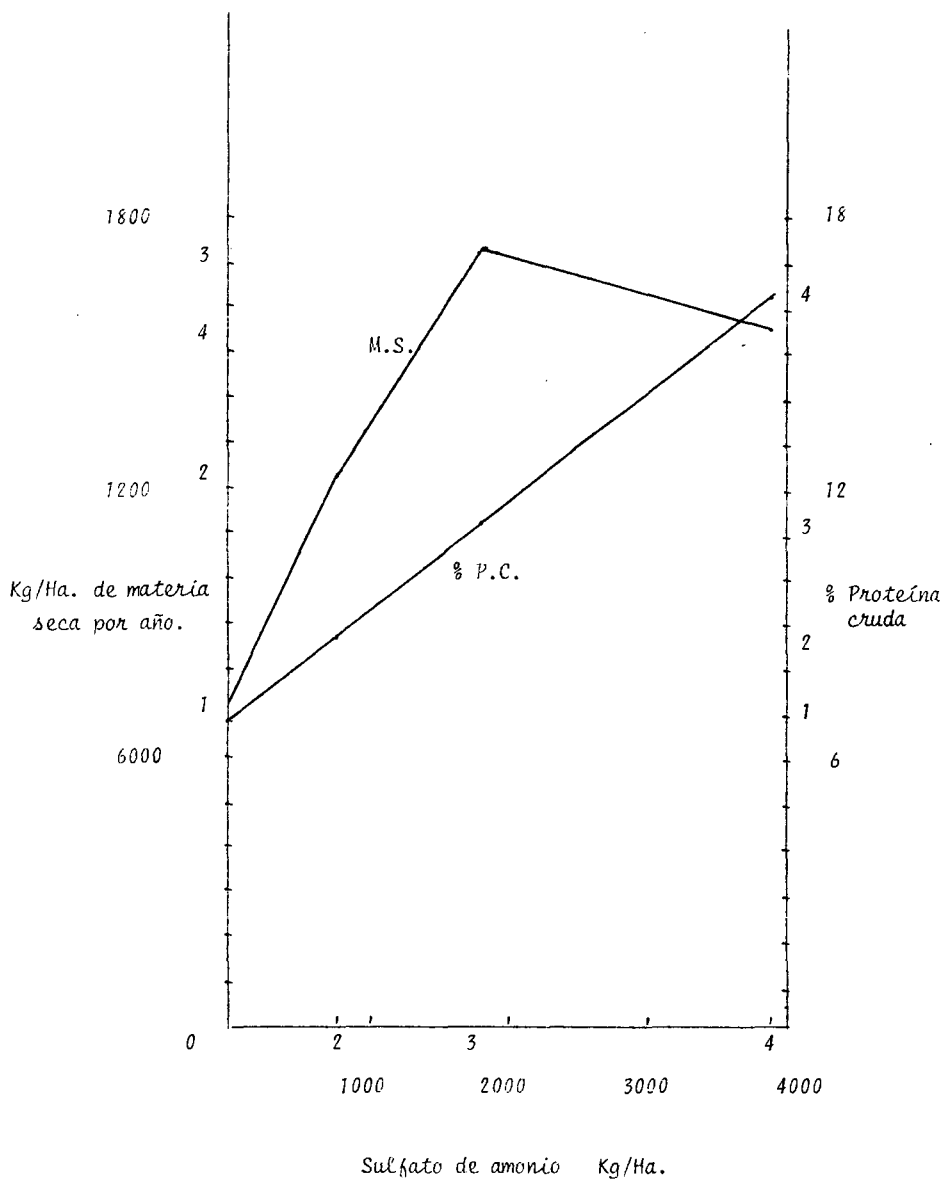


Fig 1. Efecto de fertilización nitrogenada sobre la producción de materia seca y porcentaje de proteína cruda en pastos tropicales.

4.1.6. Estructura del suelo.

Estructura del suelo.

Este término se relaciona con la textura del suelo refiriéndose a las partículas del suelo. La estructura afecta la penetración del agua, el drenaje, la aereación y desarrollo de las raíces, afectando así la productividad del suelo y las facilidades de labranza. La estructura, especialmente en el suelo superficial, puede ser alterada por las labores de cultivo, mientras que la textura no cambia por las operaciones usuales de labores.

El tipo de estructura del suelo se determina por la forma general de los agregados y se determina por el tamaño de los agregados y el grado de estructura es dependiente de la estabilidad o cohesividad de los agregados. Tabla No. 1.

Tabla No.1

Descripción de los agregados de acuerdo a los diferentes tipos de estructura

Tipos de estructura	Descripción de los agregados	Horizonte donde se localiza
Granular	No porosos, pequeños y esferoidales no ajustado a los agregados adyacentes.	Horizonte A
Migajosa	Porosos, pequeños y esferoidales no ajustado a los agregados adyacentes.	Horizonte A
Laminar	Similares a placas, sobrepuestas que impiden la permeabilidad.	Horizonte A ₂ En suelos de bosque y estratos arcillosos.

Bloques	Bloques limitados por otros agregados, cuyas caras angulares bien definidas.	Horizonte B
Bloques sub-angulares.	Similares a los bloques limitados, cuyas caras angulares son redondeadas.	Horizonte B
Prismática	Similares a columnas con parte superior no redondeada.	Horizonte B
Columnar.	Similares a columnas con parte superiores redondeadas y limitadas por otras agregadas columnales.	Horizonte B Suelos alcalinos

(ORTIZ V, 1973).

a). Preparación del terreno.

Menciona Blaser (1952) con respecto a la preparación del terreno que todo lo que suele necesitarse al preparar el terreno para las cosechas forrajeras es que quede bien firme, para poder cubrir uniformemente las semillas con una capa de tierra de poco espesor. Si existe la presencia de gran cantidad de malas hierbas, puede ser conveniente enterrarlas con arado para que la siembra resulte más fácil; lo mismo podría decirse respecto a la presencia de residuos vegetales sobre las superficies pero las siembras pueden resultar mejor sobre una superficie que existan residuos de este tipo. Como todas las siembras de plantas forrajeras, conviene que el suelo quede bien firme por debajo de la semilla, es preferible una labor con discos y otra forma de labor superficial, que una labor de arado para una siembra forrajera, cuando el terreno deba quedar preparado de ese modo. Una labor de arado poco profunda, puede dar los mismos resultados que una labor con discos.

Cuando exista el problema de semilla de cereales dejada en el terreno, una labor profunda puede enterrar la mayor parte de esa semilla a bastante profundidad y evitar que interfieran los cereales nacidos de esa semilla en el desarrollo de la vegetación de las plantas forrajeras. - Si se labra el terreno con arado, inmediatamente antes de la siembra - de los forrajes, se harán todos los esfuerzos necesarios para que el - suelo quede bien firme antes de proceder a la siembra.

4.1.7. Manejo después de la siembra.

De la importancia que tiene el manejo del pastizal hasta el establecimiento Mc Ilron (1976) especifica que el manejo después de la -- siembra, destruyéndolo después de un mal manejo. De lo cual por medio de experiencias obtenidas Williams (1956) especifica que el control de las malas hierbas después de la siembra especialmente en campos cultivados. El control por medio de herbicidas es más recomendable que el - control por medio de chapoleadora, ya que este último, puede dañar las plantas. Sin embargo un control de chapoleadora cuando las plantas de zacate y maleza son altas es mejor que no hacer control.

Evans (1939) por otra parte determinó la conveniencia de no fertilizar al momento de la siembra, pero la fertilización después del establecimiento puede ser recomendable dependiendo de la situación. La fertilización durante la siembra generalmente ocasiona un excesivo crecimiento de las malezas y como es sabido ayuda poco a la germinación y - crecimiento de la plántula.

Dejar que descansa la siembra hasta que las plantas se hayan establecido y que puedan ser pastoreadas sin causarles daño. El establecimiento significa plantas de buenas raíces y con crecimiento aéreo gran

de y sano para que suceda lo anterior, requiere que pase una época de crecimiento y a menudo dos, dependiendo de las condiciones ambientales.

Huss y Aguirre, (1976) determinan la efectividad de no sobrepastorear el pastizal establecido, pastoree con una carga la cual consuma al rededor del 50 al 60% peso total de la producción de forraje y deje el 40 al 50% de la producción para el mantenimiento de la planta

Al igual que el pastoreo retardado y la rotación ocasiona una producción de forraje mayor y ganado más pesado que el pastoreo durante el año, siendo por lo tanto una práctica recomendable para el pastizal establecido.

4.2. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE FORRAJE.

Nilsie (1962) menciona que las cosechas forrajeras comprenden numerosas especies y variedades, cada una con distintas adaptaciones climáticas, siendo éstas el resultado de factores climáticos fisiográficos y edáficos.

4.2.1. Factores climáticos.

Estos factores son fenómenos meteorológicos representados por el estado atmosférico del cual ocurren día a día, tales como: la precipitación, humedad, radiación, temperatura y viento. Todos estos factores pueden ser medidos por medio de instrumentos meteorológicos.

El clima es un promedio de las condiciones atmosféricas teniendo influencia en el establecimiento de biomas o pastizales artificiales, pero las condiciones atmosféricas tienen más influencia en la produc-

ción diaria y anual de un pastizal, por lo que las condiciones atmosféricas y clima son de importancia para la producción de forraje.

(ANONIMO, 1977b).

a). PRECIPITACION PLUVIAL.

Visher (1954) especifica que es la fuente de agua para las plantas, la mayor parte de agua que se precipita sobre la tierra procede de la condensación del vapor de agua desprendido de la superficie de los océanos. En consecuencia la cantidad de agua que cae sobre una arca particular, depende en cierto grado de su proximidad a un océano.

Al igual que el agua es uno de los factores del medio que más influyen en el rendimiento de las plantas forrajeras. En vastas áreas -- áridas del mundo es el agua quien determina las especies que pueden persistir.

b). HUMEDAD.

Huss (1966) menciona que la humedad es un factor que influye en la producción y la clasifica como un resultado de la presión de la saturación atmosférica y la temperatura, pudiendo ser expresada como absoluto y relativa, siendo la primera la cantidad de agua presente en una unidad de volumen de aire y la humedad relativa expresada en cantidad de vapor de agua en porcentaje.

Visher (1954) menciona que el agua es uno de los factores ecológicos de más importancia que influyen en la producción forrajera. La distribución durante el ciclo y la cantidad total de la precipitación son factores importantes en la regulación de la posible adaptación de una especie forrajera en particular a un medio dado.

Sprague (1955) explica que la productividad de los pastizales se incrementa con un aumento en la humedad atmosférica principalmente por que hay un aumento en la eficiencia de conversión de la precipitación. Los pastizales de zonas áridas y semiáridas tienen una producción limitada debido a que prevalece una baja humedad también tiene relación en la eficiencia del uso del agua en los pastizales irrigados ya que los de zonas áridas son menos eficientes que los mismos en zonas húmedas.

c). TEMPERATURA.

Cushwall (1971) menciona que la temperatura afecta el crecimiento de la planta en varias formas, pero la forma que más nos interesa es - el efecto que tiene sobre el crecimiento o producción de forraje. Por otro lado Huss y Aguirre (1976) menciona que todas las plantas tienen una temperatura que es óptima para su crecimiento, los efectos más importantes es el número de días entre la última helada en la primavera y la primera. La longitud de la época de crecimiento nos da una medida del potencial de pastoreo. La temperatura varía entre las especies, pero para la mayoría de las especies de estación calientes entre 28 y - 32°C., siendo estas temperaturas menores para las especies de estación fría, temperatura de 35 °C. retarda el crecimiento y puede ser dañina. Temperaturas arriba del promedio de 32°C. son zonas semiáridas, particularmente durante las ondas cálidas y secas en donde las altas temperaturas pueden parar el crecimiento de las plantas y si continúa puede matar muchas plantas forrajeras. La época de crecimiento fisiológica es el tiempo cuando la temperatura y agua están simultáneamente adecuadas para estimular el crecimiento de las plantas.

d) EVAPORACION.

Este factor determina en gran parte la efectividad de la precipitación, siendo una función de la temperatura la humedad y el viento. - (ESTRADA, 1973).

e). LUZ.

Watson (1947) menciona que muchas de las especies gramíneas de forraje requieren una exposición total o muy cerca del total a la luz solar para llevar a cabo la fotosíntesis. La principal fuente de luz es la radiación solar. De los principales factores que afectan la luz, la duración y calidad tales como las condiciones atmosféricas la contaminación del aire, la estación del año, la longitud del día y muchos -- otros.

f). VIENTO. . .

El viento puede ser algún factor limitante en algunas áreas y bajo ciertas condiciones, sirve como medio de circulación del oxígeno, - bixido de carbono, otros gases atmosféricos y el vapor de agua, las - sequías se hacen más serias debido a que son acompañadas por vientos - muy veloces y secos. (HUSS Y AGUIRRE, 1976).

4.2.2. Factores edáficos y fisiográficos.

Se denomina suelo a la porción exterior de la corteza terrestre, - mediante la acción de los agentes atmosféricos y la incorporación de - sustancias orgánicas, se ha hecho apta para el crecimiento de las plantas (ESTRADA 1973).

El suelo siendo el principal elemento para el desarrollo de las -

plantas, es el que integra el factor edáfico, además su composición química del mismo, la textura, estructura, profundidad, aereación y erosión. Ya que de acuerdo a estas características del suelo es la capacidad de absorción tanto del agua de lluvia como de riego. De este modo el suelo es una fuente indirecta de agua; actúa como un depósito. La magnitud de agua almacenada a disposición de las plantas, depende de la profundidad que haya alcanzado el sistema radicular y de la textura del suelo (HUGHES, HEATH y METCALFE, 1966).

Rumell (1955) especifica que en muchas áreas los suelos son muy poco profundos, demasiado pesados o bastante ligeros para que la siembra pueda tener éxito. El mejor resultado en suelo con profundidad de unos 30 cms., preferentemente de textura media a fina provistos de materia orgánica.

FACTORES FISIOGRAFICOS.

Dentro de este grupo se atribuyen principalmente las condiciones físicas del suelo como la topografía, altitud, grado de pendiente y otros factores que modifican la superficie de la tierra.

De los principales se cuenta la topografía y la altitud. La primera de ella consiste en las características principales de los accidentes del terreno, siendo una gran variedad entre los lugares que se consideran adecuados para la siembra. (ANONIMO 1977). Tabla 2.

TABLA 2. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE TERRENO.

Tipo de terreno Denominación	CARACTERISTICA.
PLANICIES	Pendiente = 2.5%.
MESETAS	Poca pendiente y ocupan generalmente las partes altas de las montañas, cerros o lomas. Desague superficial, regular o malo.
BAJIO.	Terrenos que ocupan depresiones.
TERRENOS SUAVEMENTE ONDULADOS	Ocupan las faldas o prolongaciones, cerros, lomas con poco relieve o pendiente de 2.5 a 7.5%.
LOMERIOS *	Terrenos ondulados con pendientes de 7.5% a -- 15%, desague superficial eficiente.
CERRILES *	Terrenos ondulados con pendiente de más de 15- a 25%, o laderas de cerros o serranías, desague superficial fácil.
TERRENOS MONTAÑOSOS.	Son tierras de fuertes pendientes de más de 15% con desague superficial excesivo siempre expuestos a la erosión.
TERRENOS QUEBRADOS.	Son los que tienen muchas barrancas, arroyos, cañones, desfiladeros y ondonadas producidas por una erosión acelerada, no aprovechables.

NOTA. * Terrenos adaptados para pastizales.

Hughes, Heath y Metcalfe (1966) reportan que la altitud también -- va a determinar la elección de especie y producción de la misma, ya -- que los pastizales situados a altitudes moderadas de 1 800 a 2 400 m., se siembran con mejores resultados que los localizados a menor altitud, 1 200 a 1 500 m.

4.2.3. Factor Planta.

Burton (1954) menciona la importancia en que influye la misma -- planta en la cantidad de agua utilizada por las plantas es una función del clima y está determinada principalmente por la radiación solar, -- las especies vegetales pueden variar notablemente en su tolerancia a -- la sequía. La capacidad de las plantas para obtener agua del suelo -- cuando la disponibilidad de humedad es limitada, es una característica importante de cada especie. Esta capacidad suele estar relacionada con la profundidad y extensión del sistema radicular. La tolerancia a la -- sequía de las gramíneas forrajeras del sur se han relacionado con el -- gran desarrollo radicular en profundidad en el perfil del suelo.

Por otra parte Heidemaun (1971) menciona que los tejidos de las -- plantas forrajeras contienen grandes cantidades de agua, generalmente -- del 50 a 90% que sólo representa una parte infinitesimal del total de -- agua que tiene que pasar a través de la planta durante su crecimiento. Para producir una tonelada de alfalfa seca en un corte, la planta consume de 500 - 750 Kg. de agua y que la mayor parte de las plantas fo -- rrajeras, en un clima dado tienen cuantías de evapotranspiración poten -- cial similares.

4.3. VALOR DE LA PRODUCCION FORRAJERA.

Los pastos son un alimento muy nutritivo para el ganado y además suele ser el más barato de suministrar. Por lo tanto, debe darse preferencia a la planeación de programas de pastos en la explotación ganadera, especialmente en partes en donde haya posibilidades de disponer -- pasto durante casi todo el año; mediante un mayor desarrollo de las cosechas pratenses y mejores métodos de aprovechamiento, los pastos podrían contribuir en una escala todavía mayor al suministrar total el alimento. El objeto de un buen programa de producción de pastos sería un suministro uniforme de hierba apetecible nutritiva y abundante durante el período más largo del año que fuera posible. (MC. ILROY 1973).

4.3.1. Valor nutritivo de los forrajes.

El valor nutritivo de los forrajes, es la cantidad de principios nutritivos digeribles que proporcionan los forrajes (MORRISON 1965).

En la producción de forrajes para la alimentación del ganado es de mucha importancia conocer los principales factores que determinen el valor nutritivo de éste; ya que desde el punto de vista de las aplicaciones prácticas, el valor nutritivo de un forraje depende principalmente de lo palatable que sea, de su composición química y de su digestibilidad. (HUGHES, Heath y Yercaite, 1966)

a). COMPOSICION QUIMICA DE LOS FORRAJES.

Las plantas forrajeras son agentes primarios para la utilización de la energía solar, del hidrógeno y el oxígeno del agua, el anhídrido carbónico del aire para sintetizar los principios nutritivos que pueda

proporcionar la energía siendo los principales:

Hidratos de Carbono de los Forrajes. Los hidratos de carbono se dividen en dos clases principales: la celulosa bruta y los extractivos no nitrogenados. La primera contiene los hidratos de carbono relativamente insolubles, como la celulosa de la que sólo puede ser digestible del 35 - 75%. Los extractivos no nitrogenados comprenden las partes solubles de los hidratos de carbono (almidones, azúcares y las especies que lo forman).

Proteína de los Forrajes. De un 85 a 90% aproximadamente, del contenido de nitrógeno celular de las plantas forrajeras es proteína bruta sintetizada a partir de los aminoácidos. El nitrógeno de la proteína de los forrajes procede del nitrógeno del suelo y del nitrógeno simbiótico fijado en los nódulos de las leguminosas. La proteína de las gramíneas no se considera inferior a la proteína de las leguminosas. El equilibrio de los aminoácidos en las proteínas de los forrajes, es completamente satisfactorio. Cuando se analizan químicamente los forrajes pueden contener de un 3 a un 25% de proteína bruta.

Celulosa bruta y Lignina. Durante la maduración se acumulan concentraciones crecientes de fibras lignificadas en la armadura estructural de las plantas forrajeras. La maduración final después del alargamiento del tallo y de la floración, va acompañada de una mayor lignificación de la celulosa y de menores valores de la proteína y los hidratos de carbono digestibles. Los forrajes contienen de un 3 a un 20% de lignina, según la fase de maduración en que se encuentren (HANSEN 1958).

Las leguminosas forrajeras suelen contener menos fibra y más pro-

teína bruta que los forrajes de gramíneas, en las fases avanzadas de la maduración. El forraje de gramíneas de buena calidad, es relativamente pobre en celulosa y lignina, cuyo contenido cuando la hierba tiene la altura adecuada para ser pastoreada, puede ser respectivamente como promedio de 22 y 4% del peso en seco. Dicha hierba es apetecible para los animales y ofrece una promoción favorable entre el conjunto de la energía digestible y el conjunto de la energía no digestible o celulosa no aprovechable. (SULLIVAN, 1956).

VITAMINA. Son compuestos competentes de los sistemas enzimáticos, que catalizan las reacciones metabólicas.

SULLIVAN (1947) determina que las Vitaminas del complejo B, las C, E, K, y el carbono o provitamina A, son rara vez limitantes en las proporciones usadas de los forrajes en las reacciones, especialmente en el caso de los pastos.

El contenido de vitamina de los forrajes puede ser alterado según la especie vegetal y la variedad, la fase de una maduración y las variaciones en las cantidades o las concentraciones de la luz, temperatura, la humedad del suelo y los macro y microelementos nutritivos de los tejidos en la planta. SEUTHERN COOPERATIVE SERIES BUL. 36 (1954).

ELEMENTOS MINERALES. La fertilidad del suelo afecta el contenido de elementos minerales. En condiciones adecuadas de fertilización del suelo contiene una cantidad suficiente de elementos principales: P, K, Ca. y Mg. Las plantas forrajeras normales contienen del 0.18 al 0.35% de fósforo (P) en la materia seca. Con una disponibilidad de potasio en el suelo que proporcione a dichas plantas un contenido de potasio de 1.2 a 1.5%.

El contenido de calcio en las leguminosas forrajeras contienen de 1.0 a 1.5% de calcio en la materia seca, mientras que en las gramíneas forrajeras, contienen de 0.18 a 0.48%. (JAMES, 1959).

ELEMENTOS MENORES. En la mayor parte de los forrajes suelen encontrarse en cantidades adecuadas de boro, cobalto, cobre, cloro, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y zinc. (BEAR, 1945).

AGENTES TOXICOS. GARNER (1958) determina la posibilidad en los forrajes de aumentar nitratos durante períodos de baja humedad en el suelo y altas temperaturas. Mostrando bajas en producción por abortos y muertes respectivas, atribuidas por envenenamiento con nitratos.

GANGSTAD (1959). El pasto JOHNSON Y SUDAN, pueden contener cantidades tóxicas de durina, substancia precursora del ácido cianhídrico, especialmente durante fuertes sequías.

TEHON (1946). En el heno de mala calidad suministrado al ganado, puede existir malas hierbas que contengan concentraciones venenosas de ciertos coloides, glucósidos y saporinas.

SUND Y WRIGHT (1959). Han demostrado que el consumo de hierbas con altos contenidos de nitrógeno por vacas, puede provocar el aborto.

AGUA. El tanto por ciento del contenido de agua varía con la fase de maduración de la planta y con el contenido de humedad del suelo. El forraje succulento tiene 80% de agua, el alto contenido de agua depende de que sea alto el valor nutritivo por kg. de materia seca. (DE ALBA 1971).

b). PALATABILIDAD.

IVINS (1952) define la palatabilidad como la suma de los factores que intervienen para determinar si el alimento es o no atractivo para el animal y hasta qué punto lo es.

ROGLER (1944) ha demostrado que la madurez, la intensidad de pastoreo, el índice de recuperación, la resistencia a la sequía, las especies asociadas en una mezcla, los alimentos dados previamente al ganado, el tipo de animales y las diferencias individuales entre el ganado, afectan la palatabilidad.

Mc. Ilroy (1973) expresa que el valor nutritivo es afectado por el estado de crecimiento en el momento del corte o pastoreo, por las condiciones ambientales y la aplicación de fertilizantes. La aplicación de nitrógeno hace aumentar el contenido de ese elemento en los pastos, pero a la vez que influye en el crecimiento, reduce ligeramente la digestibilidad.

Por su parte PARRERSON (1933) demostró que el aumentar el intervalo de tiempo entre corte, disminuye el contenido de proteínas de diferentes pastos y mientras que la materia seca aumenta. Un intervalo de 8 a 10 semanas entre corte da la mayor producción de nutrientes digestibles.

c). DIGESTIBILIDAD.

Es la capacidad de transformación de energía de los compuestos orgánicos a través de los procesos de digestibilidad y metabolismo, resultando la medición de lo que el alimento es capaz de rendir un pro -

ducto: peso, leche y reproducción siendo su sistema de medición la -- energía neta. (De Alba, 1971).

La digestibilidad de los pastos se ve afectada considerablemente con la etapa de crecimiento. Alcanza un punto máximo inmediatamente -- antes del nacimiento de las yemas florales y luego disminuye rápidamente (Minson 1960). La fertilización con nitrógeno puede reducir la digestibilidad de las praderas, cuando se reduce la proporción de leguminosas o puede incrementarse la digestibilidad de los pastos que tengan un contenido bajo de nitrógeno (ADAMS, 1958).

BLAXTER (1956) indica que seguido el nivel de consumo influye en la digestibilidad. El efecto inmediato del aumento de consumo es incrementar el índice del caso de alimentar por el aparato digestivo, reduciendo de esta forma la digestibilidad.

GREENHALGH Y REID (1967) expresan que los efectos de palatabilidad y digestibilidad resultaron ser de una magnitud igual sobre el consumo. Hay otros factores que pueden afectar el consumo tales como:-- la rapidez de la digestión, factores químicos y físicos y factores externos como la influencia de hongos o la contaminación fecal de los -- pastos. Los altos niveles de fertilización con nitrógeno pueden tener efectos adversos sobre el consumo (REID Y MURROY 1960).

INGALLS (1965) llegó a la conclusión de que el 70% de la variación del potencial de producción (rendimiento animal) puede explicarse de acuerdo con diferencias de consumo voluntario, en comparación con un 30% debido a las diferencias de digestibilidad.

4.3.2. Valor de la producción de forrajes para la conservación del suelo y agua.

Los pastos son especialmente adecuados como plantas protectoras del suelo ya que en conjunto de éstas forman en la superficie de la tierra una cubierta vegetal, de la cual los sistemas radiculares de estas plantas contribuyen a la acumulación de materia orgánica en el suelo y la unión de partículas, permitiendo una mayor y mejor formación de la estructura del suelo haciéndolo más poroso y dándole capacidad para absorber la lluvia que cae. Los tallos y hojas protegen a la superficie del suelo, sirviendo de colchón a las gotas de agua, evitando así el fuerte escurrimiento superficial del agua y del avance del fenómeno erosivo. (tabla 4). Manifestándose principalmente durante el período de lluvias, época en que los cultivos sembrados en líneas dejan la tierra vulnerable a la erosión. Las siembras de forrajes proporcionan protección durante todo el año. (BENNET, 1928).

TABLA 3. ESCURRIMIENTO Y EROSION EN SIEMBRAS DE MAIZ Y DE FORRAJE DURANTE UNA UNICA LLUVIA INTENSA EN SUELOS. MARSHAL (MIGAJON LIMOSO) Y SHELBY (MIGAJON)

Tipo de suelo	Localidad	Lluvia mm.	Pérdida de suelo T/Ha		Escorrimento %	
			MAIZ	PASTO	MAIZ	PASTO
Migajón Shelby	M	-0-	140.0	0.125	68.0	39.0
Migajón Limoso Marshal	Iowa	94.0	92.5	-0-	70.0	2.3

En la tabla 3 se muestran las pérdidas de suelo y agua durante -- una sola lluvia intensa en dos suelos. La erosión y el escurrimiento -- en las tierras sembradas de maíz, fueron de la misma magnitud en los -- dos suelos. Lo mismo ocurrió con la erosión en las tierras de pastos. -- Pero el tanto por ciento de escurrimiento en las tierras de pasto va -- rió mucho en un suelo a otro. MARSHAL, 2.3% y SHELBY, 39.0% (HORTON, -- 1919).

HAYNES (1940) concluyó que la intercepción de la lluvia au -- menta directamente con la densidad de la cubierta vegetal. Los forra -- jes con su masa densa de tallos y hojas, producen una intercepción má -- xima de la lluvia por la cubierta vegetal.

ROBINSON Y ALDEFER (1947) comprobaron una intensidad de escu -- rrimiento de 3.3 cms./h. en un pasto intensivamente pastado. En un pas -- to bueno también pastado con mucha intensidad, la intensidad de escu -- rrimiento fue de 1.3 cm./h. En un pasto excelente fuertemente fertili -- zado, pastado moderadamente pero segado, la pérdida de escurrimiento -- fue menor de 0.2 m/hr.

Las prácticas de explotación de los pastos, incluyendo la intensi -- dad del pastoreo y el empleo de fertilizantes, como la aplicación de -- una combinación de fertilizantes y cal para estimular la cantidad y -- densidad de la cubierta vegetal, son factores importantes en la deter -- minación del escurrimiento y la erosión. Gard y sus colaboradores -- (1943), observaron una pérdida del suelo de 4 000 Kg/Ha., en un pasto -- tratado y pastado intensamente. En cambio la pérdida fue sólo de 383 -- Kg en un pasto tratado y pastado moderadamente. El tanto por ciento de -- lluvia perdida por escurrimiento fue de 17.3 en el pasto pastado inten

samente y sólo de 3.4 en el pastado en forma moderada.

También probaron que la mayor humedad disponible en las zonas pasadas moderadamente fue muy eficaz para estimular el crecimiento y producir mayor cantidad de forraje.

CULTIVO EN FAJAS.

El cultivo en fajas y la siembra de gramíneas y leguminosas, en dirección perpendicular a la pendiente. Se ha comprobado que esta práctica es muy eficaz para reducir el escurrimiento y la erosión. Las fajas de siembras forrajeras sirven de amortiguador para hacer más lento el escurrimiento y dispersar el agua procedente de las fajas con cultivos de escarda. Evita la concentración de agua en las partes bajas, ya que si se deja escurrir el agua por la superficie sin detenerla, acaba por formar cárcavas al cabo del tiempo (BROWNING 1947).

BRADFELD (1937) ha indicado que las cosechas forrajeras, en particular las gramíneas producen una excelente condición física de los suelos y que esto es esencial para la defensa contra la erosión.

Al descomponerse las raíces de las plantas dejan galerías, siendo de importancia en la infiltración del agua, en su almacenamiento en el suelo y en la conservación del suelo y agua. Las raíces se distribuyen por todo el suelo en una red notablemente complicada y la densidad del sistema radicular depende del tipo y volumen de la vegetación. Mientras las raíces están vivas sus puntas en crecimiento se abren camino, formando minúsculas grietas en los gránulos del suelo, extienden y agrandan las aberturas o rompen los gránulos para dar lugar a partículas todavía más pequeñas. Cuando las raíces mueren cosa que les sucede

anualmente a una tercera parte o más de ellas, se descomponen rápidamente y dejan canales, por lo que el agua puede penetrar al suelo. --- (HUGHES, HEATHY METCALFE, 1966).

4.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS.

La capacidad del suelo de acuerdo a su fertilidad para proporcionar elementos nutritivos a las plantas es un factor de primera importancia para el establecimiento y producción de forrajes. Las leguminosas de alta calidad sólo se desarrollan bien en suelos provistos natural o artificialmente de fósforo, calcio, magnesio y potasio. De igual modo las gramíneas sólo crecen bien cuando disponen de nitrógeno en abundancia. (ADAMS 1958).

4.4.1. Elementos nutritivos de las plantas forrajeras.

Las plantas forrajeras absorben numerosos principios nutritivos del suelo y del aire atmosférico a través de su sistema radicular, de las hojas y de los tallos verdes. También pueden asimilarlos cuando se mojan las partes aéreas con diluciones acuosas de los mismos.

Cierto número de alimentos son utilizados en cantidades importantes como son: carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre, mientras otros lo son en dosis pequeñas y reciben el nombre de microelementos siendo los más frecuentes boro, -- hierro, zinc, sodio, cobre, manganeso, molibdeno y cloro. (GARCIA, 1952).

Carbono. Es el elemento químico de mayor importancia vegetal porque forma parte de todos los tejidos de la planta y de todos-

principios que la forman. No es necesario añadir al suelo carbono, por que este elemento lo fijan las plantas absorbiendo por las hojas y partes verdes, en función del proceso fisiológico llamado Fotosíntesis. - (ROJAS G, 1959).

Oxígeno. El oxígeno del aire atmosférico penetra en la planta en virtud de la función respiratoria que realizan los vegetales, consistiendo en la absorción del oxígeno y desprendimiento del anhídrido carbónico, que tiene lugar por las raíces, hojas, tallos y frutos. - (BROWN, 1956).

Hidrógeno. El hidrógeno no penetra en la planta en forma gaseosa, sino formando parte del agua que absorben las raíces, como vehículo de circulación de los principios nutritivos de los vegetales.

Nitrógeno. Este elemento lo absorben las raíces de los compuestos siguientes, en solución del suelo: del anión nítrico, NO_3^- , de los nitratos, de asimilación rápida por toda la planta, del Ión Amonio NH_4^+ , de las sales amoniacas, cuya intensidad de absorción varía de las distintas especies vegetales, del Ión américo NH_2 , de la Urea $\text{CO}_2\text{-(NH}_2)_2$ de principios orgánicos nitrogenados preferidos por todas las plantas provistas de Micorrizas. Los abonos que más rápido son absorbidos son los Nitratos; y con índice de menor velocidad en Nitrógeno Amónico, el Amídico (Urea y Cianamida) y los compuestos orgánicos nitrogenados. (ROJAS G, 1959).

Por formar parte de la clorofila, o pigmento verde de las plantas el Nitrógeno constituye un elemento principal de la nutrición de los vegetales que obliga a fertilizar el suelo con abonos nitrogenados.

Fósforo. Este elemento químico es absorbido por las raíces - de los fosfatos, disueltos en la solución del suelo. Durante la fotosíntesis se forma un fosfoglicérido, lo que exige la presencia de fósforo para la nutrición clorofílica. Para obtener de los cultivos cosechas importantes es necesario aumentar la riqueza del suelo en fósforo mediante la aplicación de abonos fosfatados. (RAMAGE, 1958).

Potasio. El potasio lo absorben las raíces de las plantas de los compuestos potásicos de la solución del suelo. Por su carácter radioactivo, depende de electrones, los cuales son imprescindibles para la fotosíntesis. Por ello, la escasez del potasio detiene la asimilación del carbono. (SALTER, 1939).

Como los suelos no contienen en general dosis suficiente de potasio, se hace necesario incorporar al suelo fertilizante de esta clase.

Otros elementos nutritivos. Los demás elementos nutritivos son absorbidos por las raíces de la solución líquida del terreno. No obstante ser el sistema radicular la vía principal de nutrición de las plantas, pueden absorber alimentos por las hojas, regándolas con líquidos nutritivos. (GARCIA 1962).

4.5. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.

Las principales especies forrajeras se encuentran fundamentalmente en dos familias botánicas, las gramíneas, gramíneas y las leguminosas, leguminosae (MC. ILROY, 1976).

4.5.1. Gramíneas.

La familia de las gramíneas comprende el 75% aproximadamente de -

las plantas forrajeras cultivadas y todas las cosechas de cereales. -- (HUGHES, HEART Y METCALFE 1966).

ESTRUCTURA GENERAL DE LAS GRAMINEAS.

Las gramíneas pueden ser anuales o perenes, casi todas son plantas herbáceas, son monocotiledonias. El tamaño de las gramíneas varía desde unos cuantos centímetros hasta veinte metros o más de altura. -- Los órganos básicos de las gramíneas son los tallos, las raíces y las hojas. Las inflorescencias y los frutos son modificaciones de tallos y hojas. (CHASE, 1922).

MORFOLOGIA DE LAS GRAMINEAS.

Los órganos de las gramíneas sufren muchas modificaciones de la estructura usual o típica. Sin embargo tienen ciertas características comunes. (HITCHCOCK, 1951).

Hojas. Las hojas nacen sobre los tallos alternativamente en dos filas, una en cada nudo, la hoja consta de la vaina, el limbo y la ligula. La vaina rodea al tallo por encima del nudo. Los limbos tienen nervaduras paralelas, y son típicamente planos, estrechos y sentados. -- Algunas gramíneas tienen aurículas o sea apéndices en forma de oreja que se proyectan desde el borde de la hoja en la unión de la vaina y el limbo. La ligula es el apéndice que se adhiere al tallo donde se unen las vainas y el limbo. La ligula puede ser una membrana, una banda de pelos y un anillo duro. (EVANS 1958).

Tallos. El tallo de una gramínea está claramente dividido en nudos y entrenudos. El entrenudo puede ser hueco, con médula o sólido.



El nudo siempre es sólido. La conexión vascular de las hojas con el tallo está en el nudo. Las yemas laterales se ~~forman~~ unen en las axilas de las hojas que pueden dar lugar a ramificaciones vegetativas del tallo. Las raíces adventicias nacen en el meristemo nodal. (MC. ILROY, 1946).

Muchas de las gramíneas tienen además de los tallos verticales, - tallos subterráneos horizontales, llamados rizomas, que son el mayor - de los casos, el órgano vegetativo invernal de las gramíneas perennes. Los tallos rastreros que crecen sobre la superficie del terreno, se -- llaman estolones. Dos de las gramíneas estoloníferas mejor conocida -- con el nombre de búfalo y pasto bermuda. (MARTINEZ, 1976).

Raíces. Las raíces tienen sistemas radiculares fibrosos, en los nudos inferiores del tallo joven nace un extenso sistema de raíces secundarias, en ocasiones se forman en los nudos inmediatos raíces adventicias. Caracterizándose el sistema radicular muy profundo por plantas perennes y si es superficial el de una planta anual. (FERNALD, -- 1950).

Inflorescencia. La inflorescencia de las gramíneas se presenta en espiguilla, que suelen estar en grupos o racimos, hay diferentes tipos como lo es más común; en penicula y en racimo. El número de flores es variable según la especie, el eje de la espiguilla es el raquis, en la base de la espiguilla se encuentran situadas dos glumas o brácteas a lados opuestos del raquis que envuelve a las flores de la espiguilla. (opcit).

Flores. Las gramíneas suelen tener flores pequeñas completas, dispuestas en las espiguillas. Debajo de cada flor hay dos brácteas, -

la más grande o externa es la lemma, y la pequeña o interna es la palea. El número de estambres varía, siendo la cantidad común de tres. El pistilo es único y tiene un ovario unilocular con un óvulo. El periantro consiste en dos o tres pequeñas escamas llamadas lodículos, localizadas en la base de la flor, dentro de la lemma. Estas lodículas contribuyen a abrir la lemma y palea y de este modo facilita la polinización. La mayor parte florecen todos los años. La polinización cruzada es la típica en las gramíneas pero muchas son antogamas como el trigo, avena y cebada. (HUGHES, 1966).

Fruto o Cariopside. El fruto de las gramíneas suele ser grano o cariopside. La semilla única se desarrolla rápidamente sobre la pared del ovario, formando un grano que parece semilla. El pericarpio es la pared del ovario modificada, mientras que la semilla es el óvulo desarrollado. El grano puede liberarse de la lemma o palea como el trigo o puede quedar encarnada como en la arena. El pericarpio se adhiere notablemente en la maduración y protege la semilla contra las pérdidas de humedad y daños de insecticida y fungicida, ataques de los parásitos. El embrión (gérmen), se encuentra en el lado del cariopside próxima a la lemma. La parte desocupada por el embrión está constituida por una plúmula, una radícula y un escutelo, que después de la germinación, la plúmula da origen a la parte aérea de la planta, la radícula, al sistema radicular primario que sirve para anclar y proporcionar agua a la planta. El escutelo por medio de la segregación de la capa exterior de ciertas enzimas que disuelven las reservas acumuladas en el endospermo que permite el desplazamiento de principios nutritivos hacia la plúmula y radícula.

4.5.2. Estructura general de las leguminosas.

Esta familia se caracteriza por el tipo de fruto que es la vaina, es monocarpolar (una sola hilera de semillas). Las bacterias simbióticas que forman las nudosidades de las raíces permite la absorción del nitrógeno del aire, para disponerlo en nutrición y crecimiento. Son dicotiledonias, pueden ser anuales, bianuales y perennes.

MORFOLOGIA DE LAS LEGUMINOSAS.

Hojas. Las hojas de las leguminosas están dispuestas alternadamente y es característico que tengan grandes estipulas, suelen ser compuestas, pinnadas o palmeadas.

Tallos. Los tallos varían mucho de una especie a otra en lo relativo a la longitud, tamaño, grado de ramificación y lignificación.

Raíces. La mayor parte de las leguminosas, especialmente las herbáceas tienen raíces pivotantes, siendo característico en toda la asociación de bacterias fijadoras de nitrógeno que lo restauran al suelo.

Inflorescencia. Las flores están dispuestas en racimos (guizantes) cabezuela y en racimos que parecen espigas (alfalfa).

Flores. Las flores de las leguminosas más comunes y que su polinización es cruzada, tienen corola papilionácea o amariposada y constan de cincopétalos, un estandarte, dos alas y una quilla. El cáliz tiene de cuatro a cinco dientes. La quilla, encierra al estigma y los estambres, generalmente hay diez de los cuales nueve suelen tener filamentos soldados formando una envoltura que rodea al estigma y el

ovario. El tubo de la corola formado por cinco pétalos parcialmente -- soldados, el néctar que segrega de la base del tubo siendo su longitud un factor para la recolección del néctar de las abejas, influyendo en la polinización.

Fruto. El fruto es una vaina que puede contener una o varias semillas. Las reservas de las semillas están en los dos cotiledones -- que están rodeados por la testa de la semilla. Cuando germina la radícula da generalmente el sistema radicular total y la plúmula es base del desarrollo de la parte aérea de la planta.

CLASIFICACION DE LAS GRAMINEAS

4.5.3. Sub familias y tribus.

Para facilitar la descripción y clasificación de la familia de -- las gramíneas se divide en dos sub'familias: FESTUCOIDEAE Y PANICOIDEAE
Cuadro 4.

CLASIFICACION DE LAS GRAMINEAS

Sub-familia	Tribus		
Festucoideae	Bambuceae Aveneae Cholorideade Zizanieae	Festuceae Agrostideae Phalarideae	Hordeae Zoysieae Oryzeae
Panicoideae	Melinideae Tripsaceae (maydeae)	Paniceae	Andropogonae

MARTINE? 1976.

Para la diferenciación entre las sub'familias existen cuatro bases cuyas variaciones darán la diferencia entre las mismas; Cuadro 5.

Cuadro 5.

BASES PARA LA DIFERENCIACION ENTRE LAS SUB
FAMILIAS DE LAS GRAMINEAS.

Sub familia	Característica
<i>Festucoideae</i>	<ul style="list-style-type: none"> a). Generalmente es multifloscular. b). Hay composición en la espiguilla, - es lateral. c). Hay rendimiento en la espiguilla, - es terminal. d). La desarticulación generalmente es - por arriba de las glumas.
<i>Panicoideae</i>	<ul style="list-style-type: none"> a). Generalmente son unifloscular. b). Hay compresión dosal. c). Pudimentos basal. d). La desarticulación es generalmente - por abajo de las glumas.

MARTINEZ 1976

Las tribus están comprendidas por 178 géneros.

V. MATERIAL Y METODOS.

5.1. DESCRIPCION GENERAL DEL MUNICIPIO DE TEOCALTICHE; JAL.

5.1.1. Situación Geográfica

a). LOCALIZACION.

El Municipio de Teocaltiche, Jalisco integra la subregión del mismo nombre, la cual se encuentra en la porción Oeste de la Región Altos, el Municipio se ubica en la latitud norte de $21^{\circ} 06'$, longitud oeste de $102^{\circ} 34'$, tiene su cabecera municipal al Oeste del mismo, con una altura s.n.m. de 1 750 mts. Fig. 2

b). LIMITES Y SUPERFICIES.

Se encuentra limitado por el Norte con el Municipio de Villa Hidalgo y el Estado de Aguascalientes, al Sur con Jalostotitlán al Este con Encarnación de Díaz y al Oeste con el Estado de Zacatecas.

Cuenta con una superficie total de 1 035.0 Km²., siendo el más extenso de la subregión ya que representa el 42.5% del total de la superficie de la misma. De las 103 500 Has. que comprende el Municipio están integradas según clasificación agrológica corresponden 30 000 Has. de pastizal.

TABLA 6 TEOCALTICHE, JAL. CLASIFICACION DE SUELOS.

CONCEPTO	SUP. HECTAREAS	POR CIENTO
Laborable (Temporal y Humedad)	30 900	29.85
Riego	810	0.78
Pastizales	30 000	28.98
Bosques	14 800	14.30
Errales e Improductivos	26 991	26.09
TOTAL	103 500	100.00

Las principales zonas de cultivo se localizan cerca de la cabecera municipal y en los alrededores de Belén de Refugio, cubriendo en total una extensión de 31 709 Has., para el desarrollo de la ganadería dispone de 30 000 Has., de pastizales de regular calidad localizadas en forma fraccionada.

5.1.2. Condiciones Naturales

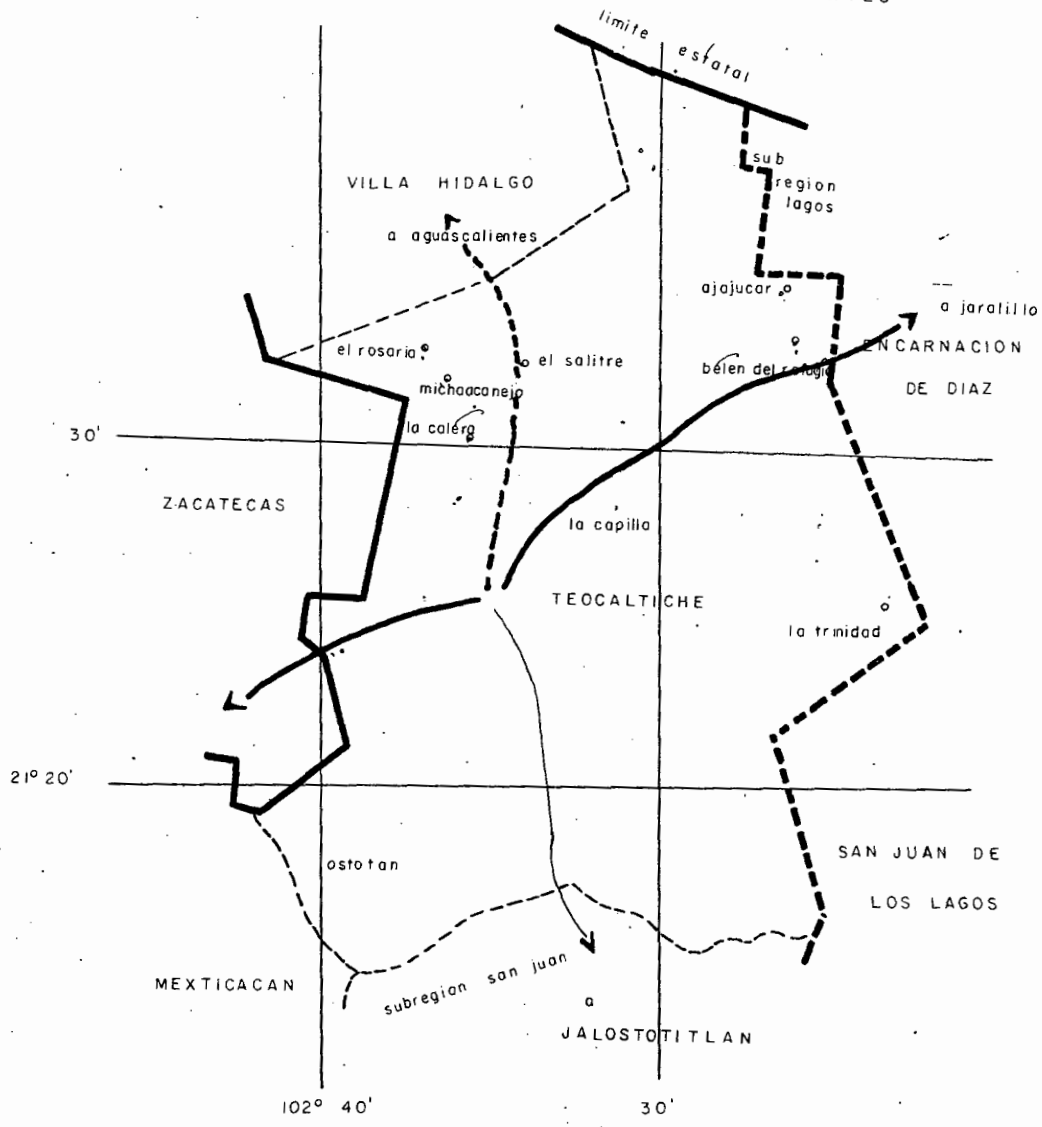
De los factores que más influyen en el clima son las condiciones físicas del lugar, lo cual el Municipio de Teocaltiche tiene una conformación bastante uniforme, teniendo un clima más o menos estable durante el año (Tabla 7) con las características siguientes:

De acuerdo a la clasificación de Köppen pertenece al tipo Bswha, - representando un clima semi-árido. Fig. 2

Fig.2

TEOCALTICHE

AGUASCALIENTES



- carretera
- - - ferraceria
- brecha

b). HIDROLOGIA.

La zona de estudio se localiza en la subcuenca formada por el Río Verde grande de Belén perteneciente a la cuenca Lerma Chapala Santiago. Dicha subcuenca cuenta dentro del Municipio con los afluentes de los ríos de Aguascalientes y Verde (Aguascalientes-Santiago).

El volumen de precipitación pluvial anual en el Municipio se estima en 639.3 millones de M3., de los cuales escurren 57.5 millones de M3., y son aprovechados 34.4 millones de M3. (o sea el 59.8%), mediante 9 unidades de captación que benefician una superficie de 1638 Has., que representa el 5.2% de la superficie de labor.

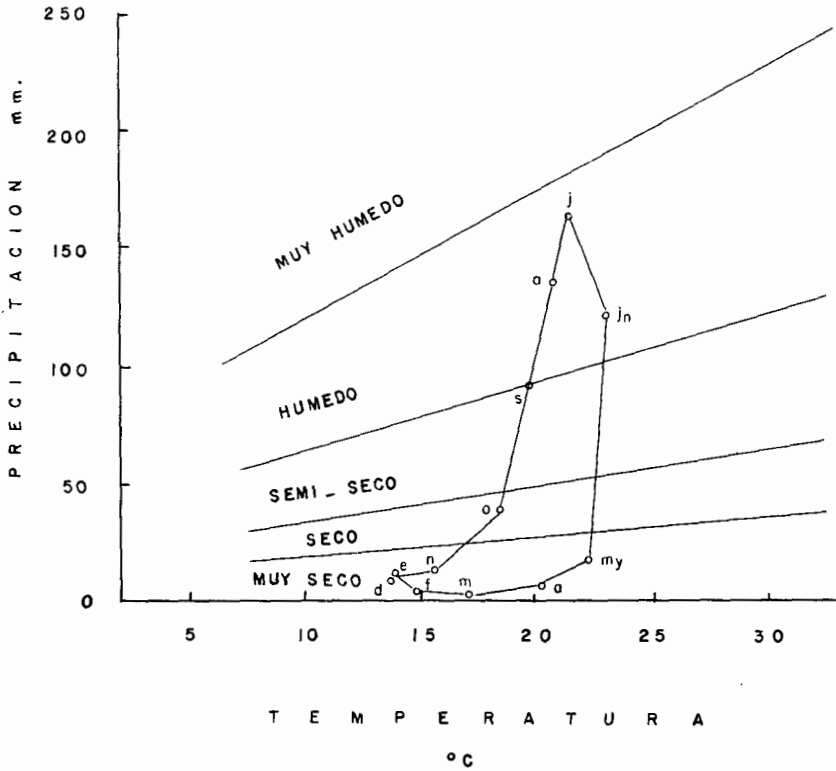
El aprovechamiento de las aguas subterráneas es nulo, señalando la necesidad de realizar los estudios correspondientes a fin de localizar sitios apropiados para la realización de obras tendientes a su utilización e incrementar la productividad de la zona.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CONCEPTO		NOV	DIC	ANUAL
Precipitación				
Media (mm)	2	13.1	10.2	617.7
Precipitación				
Máxima (mm)	5	75.1	70.0	1015.0
Precipitación				
Mínima (mm)	0	0.0	0.0	352.0
Lluvia apreciable				
Promedio (días)	7	1.3	2.5	56.0
Viento dominante				
Ka/H	7	NE-10	NE-10	NE-10
Heladas promedio				
Días	3	2.8	6.4	22.3
Heladas Máximas	7	14.0	27.0	58.0
Temp.máx.prom (oC)	3	24.9	22.6	27.5
Temp.mín.prom (oC)	3	6.5	4.8	9.5
Evap. total (mm)	3	134.2	115.0	2133.8

C L I M O G R A M A



TEOCALTICHE, JAL

FIGURA No. 3

c). Geología.

El suelo que contiene la superficie del municipio se encuentra formado por cinco tipos de rocas sedimentarias del tipo caliza lutita, de las cuales lo forman la arcilla roja, rocas efusivas, basaltos compactos y hojosos, tobas compactas y arcillosas y rocas cuaternarias.

d). Suelos.

Tomando en base la clasificación de suelos de la FAO, corresponde a la fórmula W m H h 2, perteneciendo a los grupos Planosol Mólico y Fenozem Haplico que describen un suelo de color oscuro, rico en materia orgánica y nutrientes, su formación fue por acumulación de arcilla sobre una capa impermeable de tepetate, razón por la cual las condiciones para la Praticultura con buenos resultados o también pueden destinarse a cultivos de raíces sómeras, como chile o frijol, además por las condiciones edáficas y climatológicas. Son suelos con altos grados de erodabilidad.

De acuerdo con THORP y SMITH (1940) lo clasifican del tipo CHESNUT que es un suelo intermedio de los grandes grupos de suelos zonales. Agrupándolos en tres órdenes que son Zonales, Inzonales y Azonales.

El hecho de pertenecer al orden de zonales manifiesta la evolución de los perfiles bien desarrollados en los cuales se nota la influencia del clima y de la vegetación. El orden a que pertenecen describe como característica sobresaliente que son suelos de transición entre bosques y praderas y su descripción general en zonas de menos precipitación que en las áreas de CHERNOZEM, la acumulación de las sales de Ca. es más evidente en la superficie (35-60 cms.) y las sales de Na. y K- están presentes en mayores cantidades; la vegetación es más escasa y -

de más corto tamaño (pastos) (Ortiz V, 1973).

El color muy oscuro cambia al café y es más delgado. Más del 90% son pobres en nitrógeno. El fósforo se encuentra con valores medios - El potasio es abundante.

Por lo que se recomienda el uso de fertilizantes químicos y orgánicos del suelo para nitrógeno y fósforo con ciertas limitaciones.

Los valores de PH oscilan entre 6.6 a 7.5.

5.1.3. Explotación de los recursos naturales.

a). AGRICULTURA.

El desarrollo de la explotación agrícola se realiza al 100% en las 31 700 Has., en las que el 97.4% correspondió a tierras de temporal y humedad; de riego tan solo llega al 2.6%. De los cultivos más utilizados son maíz y frijol. Llevando el tipo de explotación del mono cultivo debido principalmente a las condiciones ecológicas del lugar, como se observa en cifras anteriores se esta regido por el temporal de lluvias ya que a pesar de la tecnología, actualmente se hace llegar a muy pocos agricultores, debiendo aprovechar estas condiciones para la especialización de cultivos productores para esta zona, sustituyendo gradualmente las de bajos rendimientos por otras más productivas y propias de la ecología del municipio.

Al considerar la producción global se cuantifica que un monto equivalente al 38.5% de su valor se consume en el municipio y el restante 61.5% se envía a Guadalajara, Aguascalientes y al Distrito Federal siendo las principales ventas de maíz, frijol y chile verde.

La Asesoría Técnica es dada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por medio de sus diferentes organismos divulgadores, sólo cuando es solicitado tal servicio.

Respecto a la comunicación de las áreas de cultivo, son en su mayoría de herradura y brechas transitables únicamente en tiempo de secas, lo cual impide la oportuna y económica transportación de productos cosechados; asimismo como el aprovisionamiento de insumos, provocando algunas mermas en su volumen y calidad, entorpecimientos en su proceso y comercialización y aumento en el costo de producción, lo cual viene representando una considerable disminución en el ingreso del agricultor.

Al igual que la deficiencia de instalaciones para almacenamiento de productos agrícolas ya que resultan incosteables debido a la poca producción obtenida, induciendo a los productores a vender al tiempo a intermediarios y acaparadores a precios relativamente bajos que perjudican a la economía del productor y consecuentemente baja la capacidad de compra de insumos.

b). GANADERIA.

En la explotación ganadera del municipio de Teocaltiche se derivan los recursos ganaderos integrados principalmente por la especie bovina con 65 mil cabezas, dedicadas el 34.2% a la producción de leche y 65.8% a la carne; porcina con 20 mil cabezas representando el 41.1% del total de la especie en la subregión, la Aviar con 110 mil cabezas representando el 31.3% y por último la especie Caprina con 3 000 cabezas.

La especie Bovina logró un volumen de producción de 24.9 millones de litros de leche, ordeñándose 3 120 vacas en explotación estabulada, 6 320 semiestabulada y 6 600 de ordeña temporal, que se explotan en promedio 160 días por año. Del volumen total se estima que un 10.7% se destinó al consumo interno de la población del municipio, el 23.0% a la producción casera de queso, mantequilla y crema y el 66.3% restante se envía a Lagos de Moreno.

Se tiene el dato de volumen de producción de carne que ascendió a 2 450 Ton., sacrificándose 7 150 cabezas, con un rendimiento estimado de 334 Kgs. en pie; de este volumen el 26.9% se destino al consumo interno de la población.

De la estimación antes descrita en cuanto al tipo de explotación existente; lo cual indica un sobrepastoreo bastante marcado ya que además de pastar la especie bovina también pasta el ganado porcino, aviar, ovinos, caprinos, caballo y asnal.

El manejo del ganado es inadecuado, debido a que no se practica ninguna técnica para el buen manejo del pastizal, de tal manera que se puedan mejorar los agostaderos. El tipo de explotación del ganado es de forma individual, ocasionando un mercado con intermediarios y acaparadores, causando un bajo costo de los productos agropecuarios producidos.

En cuanto a las construcciones ganaderas se tienen obras de abrevaderos que aproximadamente se cuenta con nueve de ellos, construidos por dependencias oficiales y por los propios usuarios para usos domésticos y abrevar temporalmente su ganado.

TABLA 8 OBRAS HIDRAULICAS EN EL MUNICIPIO DE TEOCALTICHE, JAL.

MPIO/NOM BRE DE LA OBRA	CAP.M3	SUP.HAS	NOMBRE DE LA OBRA	TIPO DE OBRA
<i>Teocaltiche</i>				
<i>Ajojucar</i>	<i>27 979 000</i>	<i>664</i>	<i>Ajojucar</i>	<i>Deriv.</i>
<i>Lacalera</i>	<i>1 000 000</i>	<i>415</i>	<i>La calera</i>	<i>Almac.</i>
<i>Cañada del Estiladero.</i>	<i>38 000</i>	<i>12</i>	<i>El estiladero</i>	<i>Almac.</i>
<i>Las presitas</i>	<i>16 440</i>		<i>Las presitas</i>	<i>Almac.</i>
<i>Pozo Blanco</i>	<i>21 930</i>		<i>Pozo blanco</i>	<i>Almac.</i>
<i>Las palmas</i>	<i>320 000</i>	<i>47</i>	<i>Las palmas</i>	<i>Almac.</i>
<i>San Antonio</i>	<i>5 000 000</i>	<i>500</i>	<i>San Antonio</i>	<i>Almac.</i>
<i>La Parrita</i>	<i>1 000 000</i>	<i>200</i>	<i>La Huizachera</i>	<i>Almac.</i>

Las instalaciones para la explotación ganadera, son rudimentarias- generalmente en las explotaciones particulares. En cuanto a baños garra patricidas se cuentan con un buen número.

En cuanto a la organización ganadera del municipio, cuenta con una asociación ganadera local que agrupa a los productores que explotan la- especie bovina.

Del servicio de Asistencia Técnica a los ganaderos, se cuenta con- la asesoría de la Unión Ganadera Regional y la Secretaría de Agricultu- ra y Recursos Hidráulicos.

c). VEGETACION.

El tipo de vegetación existente en el Municipio de Teocaltiche, Ja- lisco, corresponde la siguiente clasificación: bosque caducifoleo espi-

noso de *prosopis*, pastizal mediano abierto, pastizal mediano arbosufrutescente, bosque escuamifolio de *juniparus*.

De las especies existentes del extracto arboreo se encuentran -- las siguientes:

Acasia farmesiana, *Opuntia fuliginosa*, *Opuntia guilanchi*, *Opuntia Strapta cantha*, *Prosopis laerigata*.

En el extracto herbáceo suele predominar dos especies de gramíneas bajas (10 a 30 cms.) *Bouteloua a filiformis* e *hilaria cenchroides* y a menudo también unas gramíneas más elevada (40 a 80 cms.) *muhelenbergia rígida* en ocasiones *boutelo a gracilis obihirsuta*, otras gramíneas. Acompañantes pueden ser: *Andropogon barbinoides*, *Aristida Diva ricata*, *Bouteloua Chondrosioides*, *Bouteloua Simplex*, *Eragrostis Sep*, *Lycury Pheoides Munhlebergiarepens*, *Setaria genculata tripogon Spicatus*.

Las actividades humanas de explotación sobre este tipo de zaca - tal es muy notable. Hay grandes áreas dedicadas al cultivo y la ganadería emplea los terrenos cubiertos por vegetación natural. El excesivo disturbio parece favorecer el establecimiento de arbustos y de especies anuales que desplazan a las gramíneas dominantes.

Las especies herbáceas son numerosas y muchas alcanzan tallas de más de 50 cms., su desarrollo está como en el caso anterior, muy en - relación con la incidencia y la abundancia de las lluvias.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

5.1.4. Otros.

a). DEMOGRAFIA.

El municipio de Teocaltiche contaba con una población de 29 465 - habitantes, según censo 1970.

Está comprendido por 154 localidades las cuales son: una ciudad, - dos pueblos, 6 congregaciones, 1 ejido, 4 haciendas, 134 ranchos y 6-- rancherías, de los más importantes son los dos pueblos de Belén del -- Refugio y Michoacanejo.

b). VIAS DE COMUNICACION.

El Municipio de Teocaltiche Jal, queda comunicado al NE con la - carretera México-Cd. Juárez, en su tramo comprendido Teocaltiche-Jara lillo; al SW con la carretera Tampico-Barra de Navidad en su tramo Ya hualica Tepatlán; existen también terracerías transitables durante- todo el año, que comunica a Teocaltiche y Villa Hidalgo que continúa- para entroncar con la carretera Aguascalientes-Calvillo.

c). TENENCIA DE LA TIERRA.

De acuerdo a datos de Departamento de Asuntos Agrarios y Coloniza

ción en el Estado, son 6 los ejidos localizados en este municipio para beneficio de 1 172 ejidatarios con una superficie de 13 712 hectáreas, - integradas de un 40.1% por terrenos de agostadero y bosques un 59.6% de temporal y humedad y el 0.3% de tierras con riego, lo que significa un promedio de 11.5 hectáreas por persona beneficiada.

Los ejidos más importantes son el de la cabecera municipal que - lleva el mismo nombre, con 5 395 hectáreas para 670 ejidatarios y el de Belén del Refugio que beneficia a 197 personas con 3 005 Has.

La falta de seguridad en la posesión de la tierra elemento indispensable para el desarrollo de la Agricultura y Ganadería, da lugar a - la ausencia de inversiones para su mejor aprovechamiento, porque provoca de tal forma que la producción agrícola y ganadera se lleve a cabo - en forma tradicional.

5.2. METODOLOGIA

5.2.1. METODOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS.

Dadas las condiciones actuales en que se encuentran los pastizales nativos de esta zona se considera necesaria la siembra de especies deseables. De lo cual se pueden efectuar los siguientes métodos de siembra:

Siembra natural, con la propagación de plantas nuevas con procesos naturales, llevándose a cabo por técnicos de manejo: pastoreo adecuado, descanso, rotación, carga animal determinada, combate de arbustos, - distribución apropiada del ganado.

Siembra de plantas forrajeras cultivables, por medio de establecimiento de praderas utilizando métodos mecánicos, estos métodos son generalmente más caros y tienen más riesgo que la siembra natural. Pudiendo sembrar en terrenos de cultivo, o terrenos cultivados abandonados.

En pastizales naturales en condiciones pobres, inadecuados para la siembra natural considerando que se encuentran de un 10-15% de su composición de especies deseables. Necesitando estos proteros establecimiento de praderas.

Donde se hayan seguido técnicas de desmontes.

Se hace incapil sobre los factores que rigen el establecimiento de praderas, así como el tipo de especies de pasto que se siembren o planten, la fertilidad del suelo.

De las principales etapas más importantes para un establecimiento de praderas de temporal son:

Preparación del suelo

Elección de especies

Siembra

Aplicación de fertilizantes.

Manejo hasta el establecimiento.

a). PREPARACION DEL SUELO

En este concepto el principal factor para determinar las prácticas más convenientes para una buena preparación de la cama, es la composición física del suelo. Tomando en cuenta este concepto, se recomienda realizar las siguientes prácticas mecánicas:

SUBSOLEO. Por las características que tiene va con el fin de roturar las capas duras ocasionadas por la compactación de la estructura del suelo, para que se tenga mejor capacidad del drenaje, aumentando el

índice de captación y eficiencia pluviométrica, interperización, infiltración y porosidad. También se tiene un aumento en la relación suelo, agua, planta muy esencial para esta zona debido a las condiciones ecológicas existentes.

BARBECHO. Con el fin del rompimiento inicial de la capa arable -- realizándose por dos tipos de arado: de reja y de disco, teniendo como objetivo el de facilitar la penetración de las raíces en el suelo, meteorización y aereación del suelo, el ahuecar, desmenuzar el suelo por terrones, hay mayor eficiencia pluviométrica, destruye las malas hierbas incorpora materia orgánica del cultivo anterior realizándose con tierra en punto.

RASTREO. Posteriormente de haber realizado el barbecho se procede a realizar al rastreo con el objeto de desmenuzar o desbaratar la tierra aglomerada que forma terrones al convertirla a una tierra bien desmenuzada o mullida para la formación de una buena cama, facilitando la siembra correcta y favorecer a la germinación ya que la exponen a los elementos necesarios para su nutrición.

Generalmente se efectúa un barbecho y un rastreo en terrenos ligeros o un barbecho y dos pasos de rastra en suelos pesados. No se debe dejar el suelo demasiado pulverizado ya que formaría una costra dura en la superficie del suelo.

b) ELECCION DE ESPECIE. Se deben de escoger especies que hayan demostrado su adaptación al área, mediante trabajos de experimentación o por haber practicado ya su establecimiento, de lo cual se tiene comprobada su adaptabilidad el pasto rhodes (*Chloris Gayana*) en zonas de temporal y -- ryegrass en condiciones de riego.

c). SIEMBRA. El principal objetivo de la siembra es depositar la semilla uniformemente sobre el terreno, tomando en consideración que la semilla no debe estar a más de 2 cms. de profundidad y lo menos de 0.5 cms., de acuerdo al tamaño de la semilla.

MÉTODOS DE SIEMBRA. Los posibles métodos de siembra que se pueden utilizar son el de voleo; que resulta el más económico y suele hacerse a mano o con máquina Cyclone., y el sistema de siembra por hileras utilizando sembradora como la billín operada con tractor para gramíneas y leguminosas.

En la propagación vegetativa de ciertas especies se recomienda -- plantar los estolones a 85 cms., de separación y en hileras de 90 cms., de separación.

CALIDAD DE LA SEMILLA. Se debe de tener la efectividad de la calidad de la semilla a comprar. Considerando su % de germinación y semilla-pura viable.

DENSIDAD DE SIEMBRA. La cantidad de semilla a utilizar se puede determinar de acuerdo a la semilla pura viable o utilizar la recomendada por la casa comercial.

EPOCA DE SIEMBRA. Considerando la temperatura óptima para la germinación de las semillas se considera adecuada la época de siembra en -- primavera y otoño en la zona, dependiendo bastante de la humedad del suelo.

d). FERTILIZACION. De acuerdo a las necesidades nutricionales de las plantas forrajeras y a la composición química del suelo y en base a experimentación en cuanto a la respuesta de varias dosificaciones aplicadas de fertilizante a determinado pasto, se puede determinar la fórmula-

adecuada a aplicar.

Que en forma general para las gramíneas se necesita una aplicación mayor de nitrógeno y para las leguminosas requieren de la aplicación de fósforo en mayor cantidad.

La aplicación de fertilizante en establecimientos de praderas que se utilizó Rhodes (Temporal) la fórmula 80-40-0, aplicándose en dos partes. La primera se aplicó el 50% de nitrógeno y todo el fósforo en la siembra con las siguientes cantidades:

Sulfato de Amonio	195.0
Superfosfato triple	87.0

La segunda aplicación se realizó posteriormente del asperjado el herbicida, aplicándose al voleo sobre los surcos de las plantas, la cantidad de 198 Kg. correspondiendo al complemento de la fórmula.

e). MANEJO DESPUES DE LA SIEMBRA

CONTROL DE MALAS HIERBAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES

Para lograr un efectivo control de malas hierbas, se debe de realizar la aplicación de herbicidas para malezas de hoja ancha, a igual para zacates específicos.

En el control de plagas se recomienda la realización de muestreos para así poder determinar la incidencia de plaga y proceder a la oportuna aplicación de insecticida adecuado. De las plagas más comunes se han combatido con heptacloro y dieldrin obteniendo buenos resultados.

Las enfermedades por lo general se presentan en zonas húmedas; lo cual esta zona es poco susceptible a enfermedades a causa de pudredumbres.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la zona de Teocaltiche, Jal., se tiene en forma apreciable la necesidad de una explotación adecuada y eficaz en la obtención de forrajes durante el mayor tiempo posible. De lo cual implica un desarrollo integral para el establecimiento de praderas.

Siendo esta actividad la más idónea para la alimentación del ganado debido a sus características en la obtención y aprovechamiento del forraje.

De los aspectos importantes del establecimiento de praderas al principal es el ya mencionado, que sirve como materia prima para la obtención de producto carne o leche, otro es la utilización adecuada de los suelos, pudiendo obtener un mayor rendimiento de producción.

En base a la realización de establecimiento de praderas en la zona se tiene las siguientes descripciones:

En terrenos de temporal: utilizando el zacate Rhodes amadrinado con sorgo forrajero con una densidad de siembra de 12 y 10 Kg/Ha. respectivamente, utilizando sembradora y con distancia entre surco y surco de 80 cms., la preparación del suelo fue con un barbecho y un paso de rastra, habiéndose realizado las aplicaciones correspondientes de herbicida, fertilizante, etc., lo cual se logró en el establecimiento una co

bertura del 33% de pasto Rhodes, siendo muy bajo para someterlo a explotación, lo cual se dejó semillar en el primer año, obteniéndose para el segundo año una cobertura de 80%.

Los rendimientos obtenidos en sorgo forrajero fueron de 30 Ton/Ha. forraje verde y de pasto Rhodes se determinó por medio de muestreos en el primer año, de forraje verde fue de 12 Ton/Ha., en el segundo año -- con la repoblación obtenida, alcanzó un rendimiento estimado de 30Ton/-Ha. Siendo su aprovechamiento del forraje verde de sorgo para ensilarlo y la producción del pasto para pastoreo directo; manteniendo 2.5 cabezas de ganado de 350 Kg/Ha. en los meses de enero a marzo.

En praderas cultivadas bajo riego: utilizando zacate Ryegrass Perenne. Probado en el altiplano de Jalisco con las características siguientes: se utilizó una densidad de siembra de 35 a 40 Kg/Ha. en siembra al voleo y de 25 a 30 Kg/Ha, cuando se haga la siembra en hileras utilizando sembradora de pasto (Nisbet); con una preparación de terreno adecuada al igual que la aplicación de fertilizante, herbicida, riegos, con control de malezas, plagas y enfermedades, y que después del establecimiento requiere un lapso de 100 días para realizar su pastoreo directo. Manteniendo una capacidad de carga de 9 - 11 bovinos con peso de 250 Kgs. - por cabeza y por hectárea. Los aumentos de peso diario en ganado tipo criollo oscilan de 800 - 1000 gr. diario en ganado especializado para carne, se logra aumentos hasta de 1,250 gr. diarios.

Como se puede observar en los resultados en cuanto a la capacidad de carga sostenidas en praderas cultivables de temporal hay un incremento

to del 150% considerable en cuanto al coeficiente calculado por COTECOCA en praderas cultivadas bajo riego se tiene un incremento mayor del 1000%, siendo bastantes significativas las dos.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio efectuado se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- Para la buena y eficaz establecimiento de praderas se deben considerar los aspectos más importantes que son: el tipo de variedad de semilla de pasto o leguminosa a sembrar, de lo cual se debe tener datos en cuanto al comportamiento en el establecimiento, crecimiento y producción de acuerdo a los principales factores que intervienen.

- Las condiciones de los factores climáticos y fisiográficos de la zona de Teocaltiche está dentro de los límites para la obtención de buenos resultados en cuanto al establecimiento y producción de forraje.

- Incrementar la producción de variedades de pastos nativos - principalmente Boutelova, Setarias, Andropogón, Cynodon en zonas en donde la condición de pastizal es buena para lograr un reestablecimiento y una densa población.

- En áreas donde la recuperación de pasto nativo por medio de manejo es a largo tiempo y en veces incosteable realizar el establecimiento de praderas cultivables de temporal y riego, siendo la más --

adecuada la primera para la zona con pastos Rhodes (*Chloris gayana*), Blue Panic (*Panicum antidotale*), Makarikary Grass (*Panicum coloratum*).

- Realizar un buen manejo de los pastizales en función de los coeficientes de agostadero. Para el efecto se han dado a los diferentes sectores interesados, los coeficientes de agostadero obtenidos por COTE COCA (S.A.R.H.) y paralelamente deberá intensificarse los servicios de Asesoría Técnica a este aspecto. Para lograr por medio del convencimiento que sean debidamente respetados.

- En el aspecto de retención y almacenamiento de agua se deberá ampliar entre los productores las prácticas de retención de agua del suelo, con el propósito de aumentar la producción de forraje de las plantas nativas e introducidas, así como de contar con abrevaderos indispensables para el buen manejo del ganado y de los agostaderos.

- Otro punto importante es el combate de malezas, del cual deberá coordinarse los esfuerzos para intensificar el combate de plantas leñosas y de plantas tóxicas.

- Para el suministro de nutrimentos complementarios, se deberá establecer mecanismos para hacer llegar suplementos a los agostaderos, particularmente melaza de tal manera que se solucione económicamente las grandes deficiencias nutritivas del período o de los años secos.

- Incrementar estudios de experimentación en cuanto a otras variedades que se adapten a la zona probando dosificación de fertilización y observar comportamiento con la ejecución de diferentes variantes.

VIII. RESUMEN

Tratando de recopilar información de acuerdo a los principales factores que influyen en el establecimiento de praderas y partir de bases específicas; se realizó este estudio sobre el establecimiento de praderas en la zona de Teocaltiche.

De lo cual se puede derivar los principales contactos que integra este estudio en lo siguiente:

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

Cabe hacer notar la influencia de los factores en el establecimiento de praderas, que desde el punto de vista técnico Estos intervienen directa o indirectamente con esta actividad.

Siendo las principales: la siembra, germinación, crecimiento, fertilización, estructura del suelo, preparación del terreno y manejo del -- pastizal hasta el establecimiento.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCION DE FORRAJES

De los factores que intervienen en la producción de forrajes, son los siguientes:

- a). Precipitación pluvial

- b). Humedad
- c). Temperatura
- d). Evaporación
- e). Luz
- f). Viento

FACTORES EDAFICOS Y FISIOGRAFICOS

El suelo integra el factor edafico y además su composición química, textura, estructura, profundidad, aeración y erosión.


Dentro de los factores fisiográficos, se atribuyen principalmente las condiciones físicas del suelo, como la topografía, altitud, grado de pendiente, y otros factores que nos especifiquen la superficie de la tierra.

Factor Planta. La capacidad de cada especie de obtener agua del suelo o de la tolerancia de sequía.

VALOR DE LA PRODUCCION DE FORRAJES

Otro de los aspectos importantes en la consideración de la producción de forrajes es el valor de esta producción, representado principalmente por:

- *Valor nutritivo de los forrajes de lo cual está determinado por la palatabilidad, composición química y digestibilidad.*
- *Valor de la producción de forrajes en la conservación del suelo y agua.*



REQUERIMIENTO NUTRICIONAL **ESCUELA DE AGRICULTURA**
BIBLIOTECA

El requerimiento nutricional para el establecimiento de praderas, - va de acuerdo a la capacidad del suelo de acuerdo a su fertilidad para proporcionar los elementos nutritivos principales.

Los elementos nutritivos de la planta forrajera principales son: Ca, O, H, N, P, K, Cu, Mn, S., y otros alimentos nutritivos.

DESCRIPCION BOTANICA

La descripción botánica de las principales especies forrajeras se encuentra en las familias botánicas de las leguminosas y gramíneas.

METODOLOGIA

Descripción General del Municipio de Teocaltiche, Jal.

Latitud, Longitud y Altitud. El Municipio de Teocaltiche, Jalisco, se ubica en la latitud Norte de $21^{\circ} 06'$ y longitud Oeste de $1023^{\circ} 4'$ con una altitud de 1,750 m.s.n.m.

CLIMATOLOGIA

El tipo de clima es semi-cálido con precipitación media anual de 617.7 mm. con temperatura máxima promedio de 27.5°C siendo el ciclo de las precipitaciones de pluvial de Junio - Sep.

HIDROLOGIA

Esta zona está integrada en la sub-cuenca formado por el Rlo Verde grande de Belén perteneciente a la Cuenca Lerma-Santiago. Dentro -- del Municipio cuenta con los afluentes del Rlo Aguascalientes y Verde.

SUELOS. Son tipo Chesnut 100%, sus características -

sobresalientes es de que son suelos de transición entre bosque y praderas, color oscuro cambia al café y son delgados el 90%. El valor de Ph oscila entre 6.6 y 7.5.

USO DEL SUELO. La superficie total del ejido es de 103 - 500 Has., de las cuales 0.8% son dedicadas a riego el 29.8% dedicadas al cultivo temporal y humedad, el 29.0% dedicados a pastizales, 14.3% a bosques, y el 26.1% son improductivas o ariales.

MÉTODOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

Dadas las condiciones actuales en que se encuentran los pastizales nativos de esta zona se considera necesaria la siembra de especies deseables pudiéndose efectuar por siembra natural y siembra de plantas forrajeras cultivables.

Las principales etapas más importantes para un establecimiento de praderas de temporal son: preparación del suelo, especies seleccionadas, siembra, aplicación de fertilizantes y manejo del establecimiento.

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

1. Anónimo 1973. Gobierno del Estado. Dpto. de Economía. Estrategia de Desarrollo, Subregión de Teocaltiche. 2a. Edición. Guadalajara, Jal.
2. Anónimo 1972. Meteorología del Edo. de Jalisco. Boletín Plat.
3. Anónimo 1975 a. Plan Agrícola Nacional. SAG. Boletín.
4. Anónimo 1975 b. SARH. Comisión Técnico Consultiva para la determinación del Coeficiente de Agostadero.
5. Anónimo 1977 a. Las plagas que limitan la producción Agrícola. SARH. Dir. Gral. de Sanidad Vegetal. Méx. pp 6.
6. Anónimo 1977 b. Comité estatal de pastizales. SARH. Mesa redonda.
7. Climas 1974. Cetenal Instituto de Geografía UNAM.
8. De Alba J. 1971. Alimentación del ganado en América Latina. 2a. Edición . Ed. Fournier, S.A. Méx. 20, D.F.
9. Estrada Faudón. 1975: Ecología Vegetal. Escuela de Agricultura U. de G.
10. Foster A. 1967. Métodos Aprobados en Conservación del Suelo y Agua. 1a. Edición. Editorial Trillas, S.A.

11. González y Cambell, 1972. Rendimiento del pastizal.
1a. edición. Ed. Pax. México. Mex.
12. Hughes, Heath y Metcalfe. 1966. Forrajes.
1a. Edición. Cía. Edito. Continental,
S.A., Méx. 22, D.F.
13. Huss Dil y Aguirre. 1976. Fundamento de Manejo de Pastizal.
I.T.E.S.M., Monterrey, N.L.
14. Martínez G.G. 1965. Apuntes de Agrostología, U. de G.
15. Mc. Ilroy. 1973. Introducción al cultivo de los pas -
tos tropicales.
16. Ortiz V. 1973. Edafología Patena, A.C.
Chapingo, Méx.
17. Rojas Garcidueñas M. 1959. Fisiología Vegetal. UNAM. pp. 66-68.
18. Stallings J. 1962. El suelo.
Cuarta edición. Ed. CECSA. Méx.