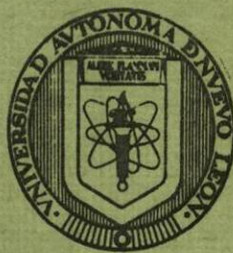


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTOS DE LOS AGUAJES, SALADEROS Y FERTILIZACION  
SOBRE LA DISTRIBUCION, USO Y RENDIMIENTO DEL  
PASTIZAL

S E M I N A R I O

(OPCION II - A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

ALBERTO FERNANDO REYES PAEZ

OCTUBRE DE 1982.

F  
SP199  
RA  
C



EFE

S

T  
SB199  
R4  
C.1

10.633  
A23  
1982



1080063583

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTOS DE LOS AGUAJES, SALADEROS, Y FERTILIZACION  
SOBRE LA DISTRIBUCION, USO Y RENDIMIENTO DEL -  
PASTIZAL.

ALBERTO F. REYES PAEZ

MAESTRO: DR. ULRICO LOPEZ D.



T  
SB 199  
R4

040.633  
FA 23  
1982



# INDICE

	Página
1. Introducción	1
2. Revisión de Literatura	3
2.1. Necesidades de Agua	3
2.1.1. Factores que afectan el consumo de agua	5
2.2. Distribución de Abrevaderos	5
2.3. Abastecimientos de Agua	9
2.3.1. Perforaciones Horizontales	10
2.3.2. Presas y Represas	11
2.4. Acarreo de Agua	12
2.5. Calidad de Agua	12
2.6. Saladeros, efectos y usos	13
2.7. Fertilización	15
2.7.1. Respuestas a la fertilización	17
3. Conclusiones y Recomendaciones	20
4. Resumen	23
5. Bibliografía	25



## 1. INTRODUCCION

Una de las principales causas del sobrepastoreo es debido a la mala distribución del ganado dentro del pastizal. Esta mala distribución puede deberse a una tendencia natural del ganado por congregarse en áreas accesibles o cercanas a ciertas facilidades, pero también a una mala ubicación de los aguajes, saladeros y áreas fertilizadas que ocasionan que haya una acumulación de ganado alrededor de estas, trayendo como consecuencia por otra parte, que ciertas áreas del terreno queden sin utilizar.

Una buena distribución de aguajes y saladeros mejora la cobertura del terreno por el ganado y por lo tanto se hace una mejor utilización del agostadero. Como consecuencia de esto, es posible también, en algunos casos, aumentar la carga animal, así como también mejorar el rendimiento del pastizal.

Se ha observado que la adecuada distribución del ganado mejora la condición del agostadero. Esto se puede lograr llevando acabo algunas prácticas de manejo encaminadas al mejoramiento del pastizal como pueden ser: colocación adecuada de aguajes, saladeros, cercas, prácticas de fertilización y otras.

Este tipo de prácticas en nuestra región son poco conocidas o resultan costosas y por lo tanto el ganadero hace poco uso de ellas. En otras ocasiones el ganadero cuenta ya con algún tipo de instalación para llevar acabo este tipo de prácticas, pero no les da el uso adecuado y por lo tanto no logra los beneficios esperados.

El objetivo del presente trabajo es presentar algunas evidencias sobre este particular, así como presentar formas de como llevar - acabo este tipo de mejoramientos, algunos de los cuales no son costosos y se pueden lograr buenos beneficios.



## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Necesidades de agua.

En los pastizales de las zonas desérticas y semidesérticas esta adquiriendo una nueva dimensión el agua para el ganado. Los ganaderos estan prestando mayor atención al hecho de que el agua ( al igual que las proteínas y la energía o vitamina A ) desempeña un papel vital en la nutrición animal. En realidad, el agua puede muy bien pertenecer a la categoría de las deficiencias de la nutrición que contribuyen el escaso rendimiento del ganado en muchos lugares.

Los abastecimientos abundantes y bien distribuidos de agua - habrán de reflejar una cualidad mas : la de que sea adecuada para que la beba el ganado. Son factores importantes que deben ser objeto de exman : la temperatura del agua, su grado de contaminación, su accesibilidad y la frecuencia de su presencia, especialmente en tiempo caluroso cuando las necesidades de agua son elevadas. Por ejemplo, el Servicio de Investigación Agrícola ha determinado que, en los pastizales del suroeste de los Estados Unidos, un ejemplar bovino de 453 Kg de peso necesita 26.5 lts de agua a 4.4°C - mientras que, si la temperatura es de 32.5°C, la cantidad de agua que necesitara es de 64. lts por día ( Skovlin, 1963 ).

Por lo general se considera que el consumo de agua es el factor limitante de mayor importancia para la ingestión de pastos y los aumentos de peso del ganado bovino. Una ingestión insuficiente de agua afectan negativamente el consumo de materia seca y la producción lactea de las vacas lecheras ( Sykes, 1955 ). Probablemente las vacas de razas para carne que esten en el pastizal resulten afectadas de igual modo, en perjuicio de los terneros que estan creciendo. También, para hacer que un novillo de 453 kg pase de una ración puramente de sustento hasta el punto de que alcance el máximo aumento de peso, las necesidades de agua son casi del doble ( Winchester y Morris 1956 ).

Estos estudios demuestran, efectivamente que existe una estrecha relación entre la ingestión de agua, el consumo de materia seca y el aumento de peso de los animales. Esto indicaría que el agua dulce abundante, limpia y debidamente distribuida constituye uno de los factores claves para que se logren buenos aumentos en los pesos de los animales, por medio de un mejor estado de las vacas y un peso mas alto de los terneros al destetarlos.



Se presenta a continuación los requerimientos de agua de algunas especies domésticas del ganado en pastoreo ( según Stoddart y Smith, 1955; USDA-SCS, 1967 ).

<u>Especie</u>	<u>Consumo diario lt</u>
Vaca adulta	30 - 38
Ovinos - Caprinos	3 - 4
Caballos	38 - 45

### 2.1.1. Factores que afectan el consumo de agua.

Los factores que afectan el consumo de agua por el ganado son los siguientes: Peso, condición fisiológica y actividad del animal, - así como los factores ambientales.

Las altas temperaturas, la baja humedad atmosférica, el alto contenido de sal y proteína en la dieta, el alimento seco y el aumento en el consumo de alimento, aumentan el consumo de agua - ( Winchester et al., 1956 ). El forraje verde y succulento baja el consumo de agua ( Hutchings, 1958 ).

### 2.2. Distribución de abrevaderos

El aprovisionamiento y distribución de agua para el ganado en una localización adecuada y a costo razonable ha sido siempre un

problema para el ganadero. La distribución de los abrevaderos es uno de los factores más importantes para llevar a cabo, el movimiento, distribución y concentración del ganado. La mala colocación de éstos - traerá como consecuencia una mala distribución del pastoreo. El ganado tiende a pastorear las áreas más cercanas alrededor del agua, trayendo como consecuencia un desgaste más rápido de los recursos forrajeros cerca del abrevadero y un desperdicio de forraje a grandes distancias de éste.

La tarea de suministrar en un pastizal puntos abundantes de abrevadero para el ganado plantea problemas de importancia, en especial cuando las condiciones de aridez se agraban aún más debido a formaciones geológicas a suelos arenosos porosos que dan poca agua para que la utilice el ganado.

En otros agostaderos la falta de conservación ha hecho que buenos manantiales, pozos y estanques dejen de funcionar debidamente.

En los terrenos accidentados son más necesarios los abrevaderos que en lugares planos. El ganado no debe caminar más de 0.8 Km en terrenos accidentados y no más de 1.5 Km en terrenos planos -



( USDA, U. S. Forest Serv. 1969; USDA, Soil Cons. Serv. 1967 ; - Valentine, 1963 ). Los ovinos y equinos pueden caminar mayores distancias. Una regla que comúnmente se utiliza es que por lo menos debe de haber un abrevadero por cada 50 o 60 unidades animales. Por su parte Huss y Aguirre ( 1976 ) mencionan que el ganado utiliza gran parte de su tiempo en los aguajes, por lo tanto el pastoreo es mayor cerca del agua que a distancias mas grandes de la misma.

Tabla 1. Grado del uso adecuado del potrero basado en la distribución del grado de pastoreo. Tomada de Huss y Aguirre ( 1976 ).

DISTANCIA DEL AGUAJE

	Agua	1/2 Km	3/4 Km	1 1/4 Km	1 1/2 Km	1 3/4 Km
% de uso	80-100	60-80	50-60	40-50	20-40	0-20

Por los datos anteriores se puede dar uno cuenta que el uso adecuado para el potrero como unidad es con el 50-60% de utilización a una distancia de 3/4 Km. Se nota que el grado de uso cerca del aguaje es destructivo o perjudicial, esto no puede ser evitado -

y como consecuencia las áreas localizadas cerca del agua son conocidas como áreas de sacrificio.

La mejor manera de corregir una distribución inadecuada debido a una mala distribución del agua es por medio de la colocación de saladeros y otros suplementos, colocándolos retirados del agua ya que estos corrigen parcialmente la distribución.

En realidad el flujo de agua que se necesita para atender al ganado es relativamente pequeño. Un gasto de 2.65 Lts por minuto de agua suficiente para que se obtengan aproximadamente 3 785 lts por día, con la cual pueden abrevar unas 100 cabezas de ganado bovino. El agua de una tubería de 0.5 pulgadas ( 1.27 cm) que fluya continuamente a pleno chorro da aproximadamente 17 lts por minuto, lo que es suficiente para que en un día se llene un depósito de hasta 25 736 lts de capacidad, o sea mucha más agua de la que necesitan 350 bovinos, aún contando con que consuman 56.8 lts por día.

La decisión de si habrá de proporcionarse agua a los potreros es una decisión que deberá basarse en los beneficios que obtenga de ello, en comparación de los costos que ocasionará. Algunos ganaderos atribuyen el 50% del valor de los pastos al abastecimiento de -

agua con que cuente, algunos de estos valores son difíciles de calcular pero no por ello son menos reales. Por ejemplo un potrero puede ser muy adecuado para usarse en verano o en otoño, pero la escasez de agua obliga a que el aprovechamiento de este sea hasta principio de primavera. Esta situación impide la rotación del potrero u otras prácticas parecidas de manipulación del pastizal destinadas a que mejoren su estado.

### 2.3. Abastecimientos de agua.

Existen dos tipos de abastecimientos de agua : los naturales y los creados por el hombre. Los naturales pueden ser: lagos, estanques y manantiales ; estos son buenos porque requieren poco mantenimiento y permiten el uso directo por el ganado, pero su frecuencia de uso es limitado por su localización en cañones muy profundos.

Las fuentes creadas por el hombre pueden ser pozos profundos; éstos son muy utilizados en el norte de México y están equipados con papalotes que permiten que aflore el agua a la superficie . Estos pozos requieren de una inversión alta al establecerlos, pero tienen la ventaja de proveer agua todo el año. En algunas zonas es la única

**forma de obtener agua permanente, ya que el nivel del agua subterránea es profundo y no existen lagos o arroyos.**

**Estos pozos tienen la ventaja de que pueden ser perforados - cerca de donde el ganado obtiene el forraje si hay presencia de agua subterránea, además el agua se puede transportar a otras áreas de pastoreo por medio de tubería.**

### **2.3.1. Perforaciones Horizontales.**

**Los pozos horizontales son una innovación reciente en el cuadro del desarrollo hidráulico del pastizal. Estas tienen un potencial tremendo en áreas que tienen formaciones geológicas favorables. - Consiste en interceptar la corriente del agua o el acuífero horizontalmente en el lado de un cerro ( Welchert et al., 1969 ).**

**Los sitios potenciales para una perforación horizontal se localizan por la evidencia de un manantial, la presencia de plantas acuáticas o por la observación y el análisis de las formaciones geológicas.**

**El objetivo en el desarrollo de un pozo horizontal de una formación de dique es el de perforar a través de la barrera un poco abajo del manantial y extraer el agua almacenada.**



**Ventajas que presenta este tipo de perforación según ( Welchert - y Freeman 1969 ).**

- 1. - La pérdida del agua es mínima ya que la salida de esta puede ser controlada.**
- 2. - Bajo costo de mantenimiento.**
- 3. - Bajo costo de la perforación.**
- 4. - En áreas difíciles tiene mejor éxito.**
- 5. - El sistema provee una fuente de agua limpia para el ganado.**

### **2.3.2. Presas y Represas.**

**Las presas y represas son usadas para interceptar corrientes de agua de terrenos mas altos. Almacenándola y haciendola posible para el ganado y la fauna silvestre. A menos que sean alimentadas por - arroyos permanentes, las presas y represas son fuente de agua solo en temporadas. Cada presa debe tener un desague de suficiente tamaño para llevar el exceso de agua afuera. El desague debe de estar de 1 a 1.5 mts mas abajo que el tope del bordo. Es una práctica muy - común cercar la presa y bombear el agua a algún lugar fuera de esta área para que ahí sea tomada por el ganado ( Brown , 1958; Burman et al., 1958; USDA Forest Serv. 1969 ).**

#### **2.4. Acarreo de Agua.**

El acarreo de agua es un sistema costoso para distribuirla pero presenta las siguientes ventajas:

1. - Poner el agua donde esta el forraje.
2. - Reduce el traslado del animal y por consiguiente disminuye el daño al pastizal.
3. - Mejora la distribución del pastoreo.
4. - Aumenta los rendimientos del ganado.
5. - Permite el pastoreo en el tiempo más adecuado.
6. - Da una fuente de agua segura en época de sequía y de emergencia.
7. - Da oportunidad de que se efectúe una rotación o un pastoreo - diferido cuando el agua permanente se ha acabado.
8. - Permite una inspección de ganado más frecuente.

#### **2.5. Calidad de agua.**

El agua de los abrevaderos debe mantenerse limpia, libre de basura y material en descomposición. Los pescados muertos y algunos tipos de algas pueden hacer que el agua sea tóxica. Las formaciones de algas verdes que crecen en los tanques y presas no es dañina para los animales ( USDA Agric. Res. Serv. 1969 ). Sin embargo, el -

alga verde azulada ( *Lyngbya majuscula* ) algunas veces es tóxica y puede causar la muerte de los animales. El sulfato de cobre o vitro azul es el alguicida más común para este tipo de problemas ( USDA-Agric. Res. Serv. 1969 ).

Los niveles de sales solubles hasta 7, 000 ppm aparentemente no causan daño al ganado ( Embry et al., 1959 ), el problema es que los animales toman menos cantidad de éstas. Sin embargo, se indica que niveles tóxicos se esperan en concentraciones de 10 000 ppm sin importar los tipos de sales que contenga.

El agua del subsuelo debe ser analizada para el contenido de sal, en áreas donde se tengan dudas, antes de que se equipe el - pozo o se le invierta dinero. La concentración de sales aumenta cuando a causa de una sequía se reduce la corriente de agua y la evaporación es alta. Afortunadamente el ganado normalmente no toma grandes cantidades de agua salada si cuenta con agua buena a su alcance.

## 2.6. Saladeros, efectos y usos

Los ganaderos han usado cercas, abrevaderos, movimientos rotacionales de pastoreo y otras prácticas para la distribución del ganado. El poner la sal donde se desee el uso más intenso de -

**pastoreo** es uno de los métodos más fáciles y económicos, si este se emplea para mejorar la distribución del ganado.

Chaplin y Talbot ( 1926 ) reportan que la sal podría ser una ayuda económica en la distribución local del ganado. Ares ( 1936 ) observó que el complementar con sal lejos del agua reducía el tiempo que el ganado permanecía cerca del agua, aumentaba el área del pastizal que recibía uso adecuado y disminuía los porcentajes de uso intensivo y ligero en el pastizal. Skovlin ( 1965 ) en Oregon ha recomendado que el ganado requiere poca sal además de la del forraje para satisfacer las necesidades nutritivas mínimas, pero su apetito o gusto por la sal lo obliga a usarla.

El ganado toma generalmente sal durante su período de pastoreo y no va directamente de la sal al agua. Bentley ( 1941 ) colocó la sal a 0.4 Km del agua en un pastizal amacollado y observó que el ganado promedió más de 7 horas entre la ingestión de la sal y la toma de agua. Ares ( 1936 ) observó que cuando la alimentación de sal se hacía lejos del agua el ganado comía la sal y luego se retiraba a pastar en dirección opuesta al agua.

En los terrenos accidentados la sal no debe colocarse al mismo tiempo en distintos lugares, sino debe de hacerse en distintas fechas y en distintos lugares. Al principio es mejor colocar la sal



en las partes bajas de las laderas, fuera de los lugares muy pastoreados llevándola hacia arriba a medida que avanza la estación. Es común el uso de bloques de sal con un orificio que encaja en un poste clavado en el suelo para evitar que el bloque sea volteado por los animales.

Si se usa sal molida se colocan comederos. Es preferible usar bloques por la facilidad de su transporte e instalación y también por su menor desperdicio.

## 2.7. Fertilización.

Dentro de los factores que intervienen en el aprovechamiento de la fertilización al agostadero está en el clima y el suelo.

Dentro del clima se encuentran estos factores: la temperatura del suelo, la temperatura del aire y la cantidad de distribución de la precipitación durante la temporada de crecimiento.

Dentro del suelo tenemos el tipo de suelo y el nivel de fertilidad del suelo.

Hogland et al ., ( 1952 ) reportan que la baja fertilidad de los suelos en algunas zonas limita más la producción de forraje - que la precipitación ; sin embargo Martin y Berry ( 1970 ) resumieron 54 experimentos de campo durante 15 años de trabajo en 20 - zonas, reportaron que los límites de precipitación óptimos para una

fertilización productiva estaba entre 330 a 760 mm. Poca precipitación no fue suficiente para que el fertilizante pudiera ser aprovechado y mas precipitación hizo que hubiera un lavado del fertilizante.

Smika et al., ( 1965 ) sugieren que 380 mm de precipitación en el oeste de Dakota del Norte producen el máximo forraje sin la aplicación de nitrógeno. Pero con la aplicación de 90 Kg/Ha se requería alrededor de 500 mm de precipitación para su aprovechamiento.

La época de aplicación de fertilizantes en zonas semiáridas o donde no se disponga de agua en una estación más o menos definida, dependerá principalmente de la época de lluvias. La fertilización es un factor que tiene efecto en la prolongación del período de materia verde y la extensión de este va a depender de la época de aplicación ( Stroehlein et al 1965 ). Si se desea una producción de materia verde más temprano entonces la aplicación deberá hacerse tan pronto como en el suelo haya disponible una humedad adecuada para un buen crecimiento del pasto. Pero para obtener la mejor producción y calidad del pasto la fertilización habrá de posponerse hasta después de que haya comenzado la época de lluvias.

### **2.7.1. Respuestas a la fertilización.**

La respuesta de los pastos a la fertilización ha sido muy estudiada en distintos trabajos y por distintos autores. La mayoría de los efectos que han encontrado han sido más o menos similares, algunos de los efectos principales son :

1. - Incremento en la cantidad de forraje total y temporal
2. - Prolongación del forraje en estado verde
3. - Mejoran la calidad de los forrajes ( % de proteína cruda presente en el forraje )
4. - Tienen efecto en la composición botánica de los pastizales
5. - En el establecimiento de los pastizales estimulan el ahijamiento o producción de hijatos, así como también en el número y peso de las raíces
6. - Incrementos en la producción de semilla

A continuación se mencionan algunos trabajos realizados por algunos autores en relación a estos efectos.

Rogler y Lorenz ( 1957 ) informan de rendimientos aumentados y de un cambio en la composición botánica de los pastizales de Dakota del Norte agotados por pastoreo excesivo, gracias a la aplicación de fertilizantes nitrogenados.

Houston y Slvijs ( 1963 ) reportan que la forma en la cual se aplica el nitrógeno ( seco, granular y líquido ) influye de manera distinta sobre los rendimientos del forraje y el contenido de proteína cruda. Por su parte Klipple y Retzer ( 1959 ) reportan que la fuente de aplicación afecta también de manera diferente sobre los rendimientos de forraje y en la prolongación de períodos verdes del forraje. En este estudio la aplicación de 11 Kg de nitrógeno obtenidos de nitrato de amonio extendió el período verde del forraje por una semana. La misma cantidad de nitrógeno aplicado con la fuente de fosfato de amonio extendió este período por tres semanas.

Huffine y Elder ( 1960 ) mencionan que la producción de malas hierbas era de 2 a 5 veces mayor en los pastizales nativos con fertilización nitrogenada que en los pastizales nativos sin fertilización. Poulton et al ( 1957 ) encontró poca diferencia en digestibilidad en Dactylis glomerata y Medicago sativa con fertilización de nitrógeno que varió de 0 a 450 Kg de N/Ha.

En la mayoría de los estudios de fertilización de tierras desérticas de pastoreo, los resultados que se han encontrado han sido por demás variables y la fertilización no ha quedado aceptada como práctica económica de manipulación ( Stroehleir y Oyder 1972 ). En algunos pastizales nativos se ha logrado una respuesta satisfactoria ( Oyder et al 1967 ). Sin embargo usualmente la fertilización de



los pastizales no se justifica ( Freeman y Humphrey 1956 ; Honnas - et al 1959 ).

Smith y Lang ( 1958 ) encontraron que los fertilizantes nitrogenados tenían efecto en la facilitación uniforme de la distribución del ganado y que la buena utilización fue obtenida en áreas de pastoreo liviano.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. - Existe la necesidad de suministrar agua abundante y debidamente distribuída para que el animal puede beberla y de esta manera consuma forraje y se logren aumentos de peso en los animales. Si se cuenta con alguna fuente de agua dentro de un pastizal se deberá complementar colocando saladeros en áreas en las cuales se observe que el ganado no pastorea.
2. - Si se van a establecer abrevaderos o aguajes hay que observar cuáles serán las ventajas y beneficios que se obtendrán, compararlos con los costos que se ocasionarán y de esta manera seleccionar la que sea más apropiada. La colocación de estos aguajes deberán ser en puntos más o menos accesibles para el ganado, tratando de seguir las distancias recomendadas. Ya que de esta manera el ganado no gastará tanta energía caminando y hará un mejor aprovechamiento del forraje.
3. - La colocación de la sal es una práctica de las más económicas para llevar a cabo una buena distribución del pastoreo. En Terrenos accidentados se recomienda que la sal se coloque de abajo hacia arriba en los lugares con pendiente, para que el

ganado poco a poco tienda a pastorear esas áreas.

4. - La sal nunca deberá colocarse junto con el agua ya que de esta manera se incrementaría el sobre pastoreo alrededor de estas áreas. Se recomienda que la aplicación de la sal se haga en forma de bloque, ya que son más fáciles de transportar, instalar y se tienen menos pérdidas.
5. - La fertilización en praderas artificiales es una labor que ayuda bastante a incrementar los rendimientos y la calidad del forraje ; se logra también, dependiendo de la época en que se aplique, tener alimentos en fechas más tempranas, o prolongar el estado verde del forraje,
6. - En los pastizales naturales de zonas áridas y semiáridas donde la precipitación es escasa y errática la fertilización no es muy redituable, porque en la mayoría de las ocasiones el agua que cae no es suficiente para que el fertilizante pueda ser aprovechado.
7. - Cuando se vaya hacer alguna aplicación de fertilizantes por primera vez en un pastizal, conviene hacer pruebas con

**diferentes dosis y fuentes de aplicación para observar cuales -  
son los efectos.**

## 4. RESUMEN

Se considera que el consumo de agua es uno de los factores limitantes más importantes para la ingestión de alimentos y por lo tanto lograr aumentos de peso en el ganado.

La distribución de aguajes, las cercas y otros son factores importantes para llevar a cabo un adecuado movimiento, distribución y concentración del ganado y también para lograr una buena utilización de todo el pastizal.

Dentro de los abastecimientos de agua existen dos tipos, los naturales y los creados por el hombre. Los naturales como lagos, estanques y manantiales son buenos porque requieren poco mantenimiento y permiten el uso directo por parte del ganado. Las fuentes creadas por el hombre como pozos profundos, perforaciones horizontales y otras; son buenas porque presentan distintas ventajas pero requieren de inversiones elevadas al momento de establecerlas.

El acarreo de agua es usado principalmente en emergencias como una fuente temporal de abastecimiento, a pesar del alto costo presenta distintas ventajas como: la de poner el agua donde está el forraje, reducir el traslado del animal y disminuir el daño al pastizal por el pisoteo, mejorar la distribución del pastoreo, aumentar los rendimientos del ganado y permitir el pastoreo en el tiempo más apropiado.



El poner la sal donde se desee el uso más intenso de pastoreo, es uno de los métodos más fáciles y económicos, si este se emplea para mejorar la distribución del ganado. El ganado toma generalmente sal durante su período de pastoreo y no va directamente de la sal al agua. El poner la sal lejos del agua reduce el tiempo que el ganado permanece cerca del agua. En terrenos accidentados la sal debe ponerse en distintas fechas en distintos lugares.

La fertilización es otro factor que puede ayudar en la distribución del ganado, permite una mayor utilización del pastizal porque aumenta los rendimientos, prolonga el estado verde del forraje, mejora la calidad de los forrajes e incrementa la producción de semilla. La aplicación de fertilizantes en zonas áridas y semiáridas depende principalmente de la época de lluvias. Los principales factores que intervienen para el aprovechamiento de los fertilizantes son principalmente la precipitación y el nivel de fertilización del suelo. La forma como se aplican los fertilizantes así como la fuente de aplicación hace que se obtengan resultados distintos en los rendimientos de forraje, en el contenido de proteína cruda y en la prolongación de etapas verdes del forraje.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Ares, F. N. 1936. How The use of salt obtains better forage utilization on a cattle range Cattleman 22 ( 12 ): 1 - 3.**
- Bentley, J. R. 1941. Automatic recording of salting and watering - habits of cattle. J. Forest . 39: 832 - 836 .**
- Brown, L. N. 1958. Small hearts dams. California Agric. Expt. - Sta. Circ. 467 .**
- Burman, R. D., M. A. McNamee, y R. L. Lang. 1958. Reservoirs for range stockwater development. Wyoming Agric. Expt. Sta. Circ. 67 .**
- Chaplin, W. R. y M. W. Talbot. 1926. The use of salt in range - management. U. S. Dep. Agr. Circ. 379. 32 p.**
- Clark, S. y D. E. Ward. 1973. Ayuda de la sal y del alimento con - sal en la distribución del uso de forraje para el ganado en un pastizal semidesértico. Selecc. del J. Range Mgmt. 2 ( 2 ) : 45 - 48 .**

- Embry, L. B. et al. 1959. Salinity and livestock water quality. South Dakota Agric. Expt. Sta. Bul. 481 .
- Freeman, B. N. y R. R. Humphrey. 1956. The effects of nitrate and phosphate upon forage production of a southern Arizona desert grassland range. J. Range Manage. 9:176-180 .
- Greenfield, S. F. 1972. Necesidades de agua para un mejor rendimiento del ganado en tierras de pastoreo. Rendimiento del pastizal. Centro Regional de Ayuda Técnica ., Agencia para el desarrollo internacional ( A. I. D. ) ., México - Buenos Aires., pp. 278 - 280 .
- Heady, H. F. 1975 . Rangeland Management. McGraw - Hill, Inc. U. S. A. , 361 - 383 .
- Honnas, R. C. , B. L. Branscomb, y R. R. Humphrey. 1959. Effect of range fertilization on growth of three southern Arizona grasses. J. Range Manage. 12: 88-91 .

- Hoglund, O. K., H. W. Miller, y A. L. Hafen Richter. 1952.  
Application of fertilizers to aid conservation on annual forage range. J. Range Mgmt. 5:55 - 61 .
- Houston, W. R. y D. W. Hayder, 1975 . Efectos ecológicos y aplicación del contenido de nitrógeno del suelo, después de aplicar una fertilización masiva de nitrógeno en las planicies de zacate mixto. Seleccionado de J. Range Mgmt. 4 ( 2 ): 286 - 290 .
- Houston, W. R. y D. H. Van Der Sijps. 1973. Fertilización foliar de un pastizal mediano con nitrato de amonio y urea. Seleccionado del J. Range Mgmt. 2 ( 5 ): 115 - 119.
- Huffine, W. W. y W. C. Elder. 1960. Effect of fertilizers on native grass pastures in Oklahoma. J. Range Mgmt. 13:34 - 36 .
- Huss, D. L. y E. L. Aguirre. 1966. Fundamentos de Manejo de Pastizales. I. T. E. S. M, México. pp 144 - 146.
- Hutchings, S. S. 1958. Hauling water to sheep on western ranges. USDA Leaflet 423.

**Martin, W. E. y L. J. Berry. 1970. Effects of nitrogenous Fertilizers on California range as measured by weight gains of grazing - cattle. Calif. Agric. Expt. Sta. Bull. 846 .**

**Oyder, P. R., J. L. Storchlein, y E. M. Schmutz. 1967. Nitrogen boosts range production. Progressive Agriculture in Arizone 19 ( 14 ): 20 - 22 .**

**Poulton, B. R., G. J. MacDonald, y G. W. Vander Noot. 1957. - The effect of nitrogen fertilization on the nutritive value of orchard grass hay. J. An. Sci. 16 : 462 - 466 .**

**Power, J. F. 1974. La urea como fertilizante de nitrógeno para - los pastizales de las grandes llanuras. Selecc. del J. Range. Mgmt. 3 ( 2 ): 157 - 160 .**

**Rogler, G. A. y R. J. Lorenz. 1957. Nitrogen fertilization of northern great plains rangelands. J. Range Mgmt. 10: 156 - 160 .**

**Rauzi, F. y R. L. Lang. 1972. Efectos de la fertilización nitrogenada en pastizales. Rendimiento del pastizal. Centro Regional de Ayuda Técnica., Agencia para el desarrollo Internacional - ( A. I. D. )., México - Buenos Aires.**

**Skovlin, J. M. 1965. Improving cattle distribution on western - mountain rangelands. U. S. Dep. Farmers Bull. 2212 pp 14.**

**Smika, D. E., H. J. Haas y J. F. Power. 1965. Effects of moisture and nitrogen fertilizer on growth and water use by native - grass. Agron. J. 57:483 - 485.**

**Smith, D. R. y R. L. Lang. 1958. The effect of nitrogenous - - fertilizers on cattle distribution on mountain range. J. Range Mgmt. 11:248 - 249.**

**Stoddart, L. A. y A. D. Smith. 1955. Range Improvements. Chapter 16. In: Range Management. MacGraw-Hill Co., New York.**

**Stroehlein, G. A., B. H. Bahe, y L. R. Amburguey. 1965. Fertilizing Arizona's, rangelands. Progressive Agriculture in - Arizona 17 ( 4 ): 24 - 25 .**



- Stroehlein, G. A. y P. R. Oyder. 1972. Epoca para la aplicación de fertilizantes a tierras desérticas de apacentamiento. Rendimiento del pastizal. Centro Regional de Ayuda Técnica. - Agencia para el desarrollo internacional ( A. I. D. ), - México - Buenos Aires.
- Sykes, J. F. 1955 Animals and fowl and water. U. S. D. A. Year book of Agriculture. p. 14 - 18.
- USDA, Agric. Res. Serv. 1969. Suggested guide for weed control, 1969. USDA Agric. Handbook 332 .
- USDA, Soil Cons Serv. 1967. National handbook for range and - relating grazing lands, Soil Conservation Service, Washington, D. C.
- USDA, U. S. Forest Serv. 1969. Structural range improvement - hand book. U. S. Forest Serv; Intermountain Region, Ogden, Utha.
- Vallentine, J. F. 1963. Water fro range livestock. Nebraska Agric. Ext. Serv. Cir. 63 - 156.

Vallentine, J. F. 1974. Range Development and Improvements. Brigham Young University. Provo Utah., USA. pp. 403 - 425.

Welchert, W. T. y B. N. Freeman 1969. The horizontal well as a new method of range water development. Progressive - Agriculture in Arizona 21 ( 6 ): 8 - 11.

Winchester, C. F. y J. M. Morris. 1956. Water intake rates of cattle. J. Anim. Sci. 15: 722 - 740.

Woolfolk, J., S. H. Work, y P. D. Sears. 1975. Manejo de pasturas. Hemisferio Sur. Argentina., pp. 25 - 28.

