

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



"ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO INICIAL DE  
OCHO VARIETADES DE ALFALFA".

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**Ingeniero Agrónomo**  
PRESENTA EL PASANTE  
**ALFONSO G. ECHANOVE IRIGOYEN**

MONTERREY, N. L.

DE DICIEMBRE DE 1967

040.633  
FA1  
1967

T  
SB205  
A4  
22  
3.1



1080061754

Año Quing  
Maestro y Director  
Escuela de Artes  
Paseo de la Escuela  
A. B. Benítez  
A. H. Schomberg  
B-Pic-1967-

**UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO INICIAL DE  
OCHO VARIEDADES DE ALFALFA”.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**Ingeniero Agrónomo**  
PRESENTA EL PASANTE  
**ALFONSO G. ECHANOVE IRIGOYEN**

**MONTERREY, N. L.**

**DICIEMBRE DE 1967**

T  
SB 205  
A4  
E2



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. Tesis



UANL

FONDO

TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES  
CON VENERACION Y CARIÑO

A MIS AMIGOS.



Á MI QUERIDA ESCUELA

A MIS MAESTROS:

A MIS COMPAÑEROS.

## I N D I C E G E N E R A L.

	Pág.
I N T R O D U C C I O N . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA . . . . .	2
Origen de la Alfalfa . . . . .	2
Adaptación en México . . . . .	2
Caracteres Botánicos . . . . .	2
Raíz . . . . .	3
Tallo . . . . .	3
Hojas . . . . .	3
Fruto . . . . .	4
Flores . . . . .	4
Clima . . . . .	5
Temperatura . . . . .	6
Precipitación . . . . .	6
Altura sobre Nivel del Mar . . . . .	7
Suelos . . . . .	7
Epocas de Siembra . . . . .	7
Prácticas Culturales . . . . .	9
Preparación del Terreno . . . . .	9
Barbecho . . . . .	9
Rastreo . . . . .	9
Nivelación . . . . .	10
Melgueo . . . . .	10

	Pág.
Sistema de Siembra . . . . .	10
Fertilización . . . . .	11
Riegos . . . . .	12
Enfermedades e insectos que atacan a la Alfalfa:	13
Enfermedades . . . . .	14
Insectos . . . . .	16
Epocas de Corte . . . . .	17
Rendimientos . . . . .	18
<b>MATERIALES Y METODOS . . . . .</b>	<b>20</b>
Diseño Experimental . . . . .	20
Descripción de Variedades . . . . .	22
Siembra . . . . .	23
Deshierbe . . . . .	24
Cortes . . . . .	24
Incidencia de Insectos y enfermedades . . . . .	25
<b>RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>RESUMEN . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>APENDICE .. . . .</b>	<b>38</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA I Precipitaciones Pluviáles en milímetros durante el año de 1966, en la estación Termopluviométrica de Ciénega de Flores, N. L..

TABLA II Rendimientos de Alfalfa Verde en toneladas por hectárea, de diferentes variedades probadas en el Campo Agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la U. N. L. 1966.

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA I Tamaño y Distribución de las parcelas del diseño experimental en Bloques al Azaf utilizado en el experimento.

FIGURA 2 Rendimiento de alfalfa verde por hectárea para los seis cortes efectuados en las variedades Moapa, Zía, Dupuits y Caliverde.

FIGURA 3 Rendimientos de alfalfa verde por hectárea para los seis cortes efectuados en las variedades Vernal, Cody, Atlantic y Lahontan.

## I N T R O D U C C I O N

La alfalfa es conocida en nuestro medio como la "Reina de las Forrajeras", y debido a su alto contenido de nutrientes, en comparación a muchos otros forrajes y aunque prácticamente su producción se utiliza para la alimentación del ganado lechero, en la actualidad, se ha generalizado su utilización para alimentar otros tipos de ganado.

La importancia de esta zona como productora de leche, es de tomarse en cuenta para trabajos de esta naturaleza ya que se consume bastante forraje y siendo la producción de alfalfa muy limitada en esta región, en algunas ocasiones es necesario traerla de otros lugares.

El objetivo principal de este trabajo fue el observar el comportamiento inicial de algunas variedades, con el fin de evaluar la posible introducción de este cultivo como fuente forrajera. Por lo tanto se analizaron datos relacionados sólomente a, los cortes efectuados durante el primer año.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen de la Alfalfa

Se cree que es originaria del Asia Menor y que pasó a Europa por medio de los Persas, quienes la introdujeron a Grecia aproximadamente en el año 480, A. C., como alimento para los caballos y, más tarde, los Sarracenos la llevaron a España en el Siglo VIII D. C.; posteriormente, fue traída a México por los Españoles durante la Conquista, expandiéndose más tarde a América del Sur y luego a Texas y California, en el siglo XIX.

La Alfalfa (Medicago sativa L.), tomó su nombre directamente del Arabe "alfalfac". En Griego el nombre "Medicago", que quiere decir "Alimento mejor de Media" (1).

### Adaptación en México

La alfalfa necesita bastante humedad para una máxima producción de forraje. Actualmente está adaptada a regiones de clima cálido pero con riego. La gran amplitud de adaptabilidad se evidencia por el hecho que crece muy bien bajo muchas condiciones climáticas de México.

### Caracteres Botánicos

Según Buller (4), la alfalfa es una leguminosa perenne y herbácea que pertenece a la familia de las leguminosas, subfamilia Papilionacea y cuyo nombre técnico es Medica-

go sativa L.

### Raíz

Buller (4), señala la alfalfa como una planta cuya raíz puede penetrar a grandes profundidades en el suelo. Respecto a éso Wheeler (15), cita que la alfalfa es un cultivo de raíz profunda, ya que se ha reportado que penetran a profundidades hasta de 12.00 Mts. Varios experimentos han demostrado que la alfalfa no irrigada, agota la humedad del suelo a una profundidad de 6.90 y 10.50 Mts. para alfalfas de 2 y 6 años, respectivamente (15).

Signoret (14), cita en su tesis que la raíz es de forma axonomorfa, se ramifica ligeramente.

### Tallo

Los tallos son erectos y nacen de una base llamada corona que es algo leñosa, con un diámetro no mayor de 3.5 ctms., erectos y comúnmente alcanzan alturas de 60 a 70 ctms. (5.15). Bailey (3). cita que los tallos son glabros ramificados y de 30 a 90 ctms. de altura.

### Hojas

Las hojas son pinadas, ovado-oblongas a linearmen-  
te oblongas, denticuladas en su parte terminal (3); las hojas están acomodadas como en los tréboles (15), son pinadas, trifoliadas y alternas (4).

## Flores

Estas son pequeñas, de color púrpura, crecen en racimos cortos y axilares, papilionáceos; los sépalos del calix casi iguales, oblongas u ovoides, no auriculados, con 9 estambres, un pistilo con un estilo y estigma capitado (3).

El color amarillo es característico en Medicago falcata L., mientras que el morado corresponde a Medicago sativa L., siendo ambas alfalfas cultivadas (9).

## Frutos

Estos son vainas ligeramente pubescentes, con 2 ó 3 espirales no espinosas, produciendo de una a varias semillas (3).

## Semillas

La semilla es reniforme, de color verde generalmente pequeñas (3, 15).

## Polinización

En la alfalfa el polen es dispersado por una acción conocida como disparo, la cual consiste en que los pétalos de la quilla se mantienen hacia abajo, en tensión, y encierran la columna estaminal; cuando la quilla es comprimida hacia abajo por el peso del insecto; los estambres y el estigma son disparados hacia arriba saliendo la quilla con fuerza, el insecto es golpeado por la columna estaminal perdiendo el equilibrio y cubriéndose de polen pegajoso en su

parte inferior, así el polen es llevado a la próxima flor. Las abejas son los insectos polinizadores más importantes - (12).

### C l i m a

Wheeler (15), menciona lo siguiente: "la amplia -- distribución de la alfalfa en el mundo indica una extraordinaria adaptabilidad al clima y al suelo".

En México se puede comprobar ésto en los llamados Jardines de Introducción y Observación, que han sido establecidos en las siguientes regiones (4); Valle de México.- Campo de "El Horno". Chapingo. Temperaturas, Máxima 32.2°C- Media 15.2°C- Mínima 6.0°C; precipitación Pluvial, 596.2 mm.; altura sobre el nivel del mar, 2,240 mts.

Valle de Toluca.- Campo "Santa Elena". Temperaturas, Máxima 26.8°C- Media 12.7°C- Mínima 3.0°C; Precipitación Pluvial, - 792mm.; altura sobre el nivel del mar 2,675 mts.

El Bajío.- "La Cal Grande". cerca de la Piedad, Mich. Temperaturas. Máxima 37,0°C- Mínima 2.0°C; Precipitación Pluvial, 730 mm.; altura sobre el nivel del mar 1 809 mts.

Saltillo, Coah.- Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro". Temperaturas, Máxima 38.0°C- Media 17.3°C; Mínima -- 7.3°C; Precipitación Pluvial.; 339mm.; altura sobre el nivel del mar 1 609 mts.

Torreón, Coah.- Temperatura media de 21.1°C- Precipitación -

Pluvial, 271.0mm.; altura sobre el nivel del mar 1 144 mts. Llanuras del Golfo.- Cerca de Tierra Blanca, en la cuenca del Papaloapan, Ver., en el campo experimental de Cotaxtla, Temperaturas, Máxima 41.2°C. Media 26.2°C, Mínima 7.2°C; precipitación pluvial de 1 526 mm.; altura sobre el Nivel del Mar, 61 mts. Según los experimentos hechos en estos lugares bajo diversas condiciones, demostraron que la alfalfa tuvo muy buena adaptación, con excepción de las Llanuras de Veracruz, en donde su comportamiento fue regular.

Durante los meses de invierno, su producción disminuye y el frío daña la parte terminal de las plantas.

Las temperaturas altas y bajas son los principales factores limitantes en la producción de este cultivo.

Las altas temperaturas en el verano también afectan el desarrollo de la alfalfa; aunque la temperatura óptima para la Respiración varía de acuerdo al tejido vegetal estudiado, puede decirse que en general aquella es mayor que la óptima para la Fotosíntesis. A esto se debe que algunos cultivos ganen menos peso en los veranos muy calurosos que en los inviernos benignos, tal es el caso de la alfalfa del Noreste, - donde en verano los carbohidratos fotosintetizados son consumidos con mayor rapidez en la respiración, por lo que los cortes de verano rinden unas 4 toneladas por hectárea de alfalfa verde, mientras que los de invierno pueden sobrepasar las 15 toneladas por hectárea (11).

## S u e l o s

La alfalfa crece mejor en suelos de nigajón, profundos, con subsuelo poroso (1), es relativamente tolerante a - suelos alcalinos o salinos, pero es especialmente sensible a suelos ácidos con un pH inferior a 6 (4). Crece también en otros suelos, pero por lo general, sus rendimientos son más bajos en aquellos muy arenosos, muy arcillosos o con alta con-- centración de sales.

Un buen drenaje del suelo es absolutamente necesaa-- rio para la alfalfa, ya que cuando existe exceso de humedad, la alfalfa muere rápidamente.

Para que la alfalfa alcance su máximo desarrollo y produzca un forraje de buena calidad, debe sembrarse en sue-- los profundos, bien drenados y fértiles, o en suelos susceptibles a su mejoramiento con aplicación de fertilizantes comerciales o de estiercol (5).

## Epocas de Siembra

La alfalfa puede sembrarse durante cualquier mes, - sin embargo, en las regiones altas donde existe peligro de heladas, no es recomendable sembrar durante los meses de diciembre y enero.

La experiencia ha demostrado que el otoño es la mejor época de siembra y cuando ésta se hace de septiembre a noviembre, hay menos competencia de malas hierbas debido a - temperaturas frías; la siembra en septiembre tiene la ventaja

de que las últimas lluvias se aprovechan para la germinación. Se han obtenido buenos resultados sembrando en seco en octubre y noviembre, dando un primer riego para propiciar la germinación.

Cuando la alfalfa se siembra en primavera, las lluvias ayudan a la germinación, pero hay que regar si las lluvias no son uniformes (5).

A continuación se mencionan las épocas y densidades de siembra así como las cantidades de fertilizantes usados en la alfalfa en algunas de las zonas agrícolas del país (2).

El Centro de Investigación Agrícola Noroeste, recomienda sembrar del 10. de octubre al 15 de noviembre y usar una densidad de 25 kgs. de semilla por hectárea, con una fertilización de 40-120-0 al sembrar y 2 años después al voleo 40 kgs. de  $P_2O_5$  por hectárea. Pueden efectuarse hasta diez cortes.

En el Centro de Investigación Agrícola Noroeste, ubicado en la Comarca Lagunera, la época de siembra es del 10. de noviembre al 31 de diciembre. La densidad de siembra es de 25 kgs. por hectárea, y se aplica una fórmula de 40-100-0 al sembrar y al 2o. año al voleo 50 kgs. de  $P_2O_5$  por hectárea. Los cortes se efectúan cada 15 a 20 días al principiar la floración o cuando exista un 10% de Flores.

En la Zona de Cd. Delicias, Chih. la siembra se efectúa del 10. de octubre al 15 de noviembre.

En el Centro de Investigaciones Básicas, ubicado en Chapingo, Méx., la época de siembra es del 10. de noviembre - al 31 de diciembre, con una Densidad de 25 Kgs. de semilla - por hectárea; su fertilización es de 40-100-0 al sembrar y si permanece la alfalfa después de 3 años, se repite la aplica-- ción. Se cosecha al iniciarse la floración o con un 10% de - flores.

En el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, se efectúa la siembra del 10. de noviembre al 31 de diciembre, con una densidad de 5 kgs. de semilla por hectárea, ferti lizándose con la fórmula 40-100-0 al sembrar.

### Prácticas Culturales

#### Preparación del Terreno.

Para alcanzar altos rendimientos, la alfalfa requie re de terrenos bien preparados mediante labores de barbecho, rastreo, nivelación y melguelo.

Barbecho.- Debe ser profundo para un buen establecimiento de la alfalfa (8). Cuando la alfalfa se siembra después de otro cultivo como el maíz, muchas veces solo basta una labor de -- rastreo (5).

Rastreo.- Esta labor es necesaria para desbaratar los terrones grandes, ya que éstos hacen que la semilla quede muy profunda y el nacimiento de las plantas no sea uniforme; así mismo, se obtiene una mejor distribución de la semilla (8). Sin embar- go, no hay que dejar la tierra como polvo fino, ya que forma-

ría una costra en la superficie después de los riegos, impidiendo la emergencia (5).

**Nivelación.**- Es importante porque en suelos bien nivelados se obtiene una distribución uniforme de la semilla, se facilitan los riegos y se evita el encharcamiento; también se evitan la remoción de tierra, semilla y fertilizante (8).

**Melgueo.**- El tipo de melgas por usar está determinado por las características del suelo; esta labor facilita los riegos, evita los excesos de agua que causan pudriciones en la raíz y el marchitamiento.

Las melgas de "camellón" o "melgas chicas". se recomiendan en suelos pesados (arcillosos); es aconsejable hacer camellones de 1 a 1.20 mts. de ancho y hasta 100 mts. de largo, separado por canales que faciliten el drenaje y que sirvan para efectuar los riegos (8).

Las "melgas" o "tendidas", es el sistema más recomendable para suelos livianos (arenosos o francos), consistente en melgas de 3 a 5 mts. de ancho y hasta 100 mts. de largo, según la nivelación del terreno. Sembrando bajo este sistema y en suelos bien nivelados se aprovecha mejor el agua (8).

#### Sistemas de Siembra

Aunque existen muchos métodos, todos persiguen el mismo objeto, distribuir la semilla uniformemente a profundidades de 1 cm. ya que si queda muy profunda, no se obtiene una buena población de alfalfa. La siembra al voleo a mano, -

constituye uno de los métodos más populares para sembrar y, bien hecho, produce buenos resultados.

Después de esparcir la semilla uniformemente sobre la cama de siembra, hay que cubrirla ligeramente pasando una rastra liviana de ramas o costales sobre la superficie. Nunca debe cubrirse usando un implemento de tipo pesado; un tipo especial de rodillos llamado "cultipacker" es uno de los mejores implementos para cubrir la semilla, ya que la estabiliza a la profundidad correcta (5).

Otro método común en México, consiste en colocar la semilla de alfalfa en pequeños surcos separados a 25 ctms. y a una profundidad de 1 a 2 ctms.; los surcos se hacen con una barra especial que tiene la apariencia de un rastrillo; se estira a mano y luego la semilla se siembra en el surco usando una botella y dejando que caiga a "chorrillo". Este método resulta costoso para campos grandes y requiere mucho tiempo (5).

### Fertilización

La fertilidad de un suelo determina en gran parte la cantidad y la calidad del forraje producido. La alfalfa requiere de una buena cantidad de nutrientes asimilables, particularmente de los elementos fósforo y potasio. El nitrógeno es también necesario para estimular el crecimiento inicial, pero una vez establecida, la alfalfa es capaz de utilizar el nitrógeno del aire por medio de las bacterias en los nódulos de sus raíces.

La mayoría de los suelos de México tienen potasio en cantidades suficientes para un buen crecimiento de la alfalfa, pero son deficientes en nitrógeno, y además, se han hecho observaciones que indican que el fósforo es un factor limitante para la máxima producción de alfalfa (5).

Ramírez Paz (13), en un suelo del Valle de México, estudió el efecto del fósforo en el rendimiento de la alfalfa. Encontró que la cantidad más adecuada fue de 210 kgs. por hectárea de  $P_2O_5$ , ya que incrementó el rendimiento en 14.55 Ton./Ha. de materia seca en tres años, con respecto al testigo. La aplicación de todo el fósforo al momento de la siembra, fue más efectivo que la distribución del fertilizante en porciones durante el período de tres años.

El estiercol es benéfico para la alfalfa siempre y cuando no haya estado expuesto al sol y a la lluvia por mucho tiempo y que no haya perdido demasiados nutrientes (5). Ramírez Paz (13), demostró que el tratamiento testigo sin estiercol fué superado en 4.13 y 5.93 toneladas de materia seca, con las aplicaciones de 10 y 40 toneladas por hectárea de estiercol, respectivamente. La respuesta en rendimientos con 10 toneladas por hectárea de estiercol, resultó equivalente a la de aplicar 32 kgs. por hectárea de  $P_2O_5$  y la de 40 Ton./Ha., a la de 142 kgs./Ha. de  $P_2O_5$ .

### Riegos

El principal objeto de los riegos es mantener la zona de las raíces con suficiente humedad para obtener así un -

crecimiento normal al mismo tiempo se deben evitar los excesos de humedad que traen como consecuencia la presencia de algunas enfermedades.

El método de riego está influenciado por la topografía del terreno, la textura del suelo y la cantidad de agua disponible.

El riego por inundación es el más usado y consiste en dejar correr el agua por un canal principal en la orilla del campo hacia las "melgas" o tendidas", cubriendo gradualmente la superficie entre los bordos. El largo y ancho de las melgas depende de la cantidad de agua que se disponga y la pendiente; este sistema da buen resultado en suelos de buena textura, como los migajones arcillo arenosos; en suelos arcillosos existe el peligro de que se formen costras en la superficie, las cuales dificultan la emergencia de las plantas (5).

Otro método de irrigación relativamente nuevo, es el sistema por aspersión. En este sistema el agua es conducida a través de tubos de aluminio portátiles y expulsada por medio de aspersores. Este sistema es ventajoso especialmente en los terrenos que no están bien nivelados, o en suelos donde es necesario regar frecuentemente, como pasa en los suelos arenosos (15).

#### Enfermedades e Insectos que atacan a la alfalfa

Las enfermedades y los insectos que a continuación

se mencionan, son solo aquellos que revisten mayor importancia para las alfalfas que se cultivan en nuestro país.

#### ENFERMEDADES

##### Peca de la Alfalfa (Pseudopeziza medicaginis, Lib)

Descripción.- Es una enfermedad que se observa en las hojas de la planta, en la mayoría de las regiones alfalferas de México, especialmente en época de lluvias. La peca se caracteriza por manchas que varían de color café a casi negro, presentes sobre las hojas y a veces en los tallos; las hojas se vuelven amarillas y caen de los tallos, reduciendo con esto la cantidad de forraje (5).

Tratamiento.- Se recomienda cortar la alfalfa prematuramente durante la época de lluvias, con el fin de conservar las hojas que de otra forma caerían por el ataque de la peca; se han desarrollado variedades de alfalfa que presentan cierto grado de resistencia. Se recomienda entre estas a la variedad Caliver de como una de las más resistentes.

##### Mildew Velloso (Peronospora trifoliorum Dby)

Descripción y Tratamiento.- Esta enfermedad se extiende rápidamente sobre la superficie de la hoja, presentando manchas de color gris claro sobre los tejidos, llegando a presentarse clorosis en las hojas. El tratamiento recomendado es igual al anterior, o sea un corte prematuro para conservar las hojas (5).

##### Pudrición de la raíz y la corona (Fusarium oxysporum Klot) y

(Rhizoctonia solani Kuehn).

Descripción.- Estas enfermedades provocan la destrucción de los tejidos de la raíz y de la corona, ocasionando un achaparramiento de la planta y una reducción de la población de los alfalfares. Los hongos responsables pueden variar de lugar, dependiendo del tipo de suelo. Los que se consideran más peligrosos son: Fusarium cylindrocarpum y Rhizoctonia, siendo los más comunes los que se mencionaron al principio. Estos organismos penetran a la planta por la raíz o la corona ayudados por otras infecciones de otras enfermedades que han atacado previamente a las plantitas o a las semillas. Así mismo, las malas prácticas de riego y las condiciones climatológicas que ocasionan una excesiva humedad, son favorables para el desarrollo de estas enfermedades; las plantas que se pastorean o cortan muy seguido y que por lo tanto se reduce su contenido de materias de reserva, son las más susceptibles al ataque (15).

Tratamiento.- Como tratamiento se recomienda el uso de rotaciones de cultivos, buenas prácticas de riego y uso adecuado de fertilizantes (5).

Marchitez Bacteriana (Corynebacterium insidiosum Mc Cull)

Descripción.- Aquí en México ocurre en aquellas regiones donde se cultiva la alfalfa en zonas altas, donde predominan bajas temperaturas y mucha humedad en el suelo. La marchitez bacteriana, no se presenta en siembras nuevas, sino hasta después del primero o segundo año de vida de la alfalfa y los

síntomas son los siguientes: las hojas se tornan amarillentas, las plantas atacadas muestran poco vigor y empiezan a morir, empezando en la época del corte a mostrar una gran variación en la altura y color de las plantas, se observa esto después de la época de lluvias; con frecuencia se presentan en la planta más tallos de lo normal, siendo éstos más cortos y dándole apariencia de escoba. En la raíz se observan unos anillos café-amarillentos bajo los tejidos exteriores de la raíz.

Tratamiento.- La prevención es difícil cuando se siembran variedades susceptibles a esta enfermedad, con un buen drenaje y manejo del cultivo reduciendo el daño del pisoteo de animales y por los cortes, se reduce el grado de ataque (5)

## INSECTOS

Barrenador de la Raíz (Epicaerus aurifer Boh)

Descripción.- Se encuentra en cultivos de 2 a 3 años de edad, reduce los rendimientos de la planta y su daño lo causa en estado de larva. La larva se alimenta de las raíces primarias, propiciando el ataque a hongos y enfermedades (4). Los picudos adultos, cuyo color varía entre el grisáceo y el negro, miden 10 mm. de largo, son activos durante las noches, que es cuando se comen el follaje.

Tratamiento.- Una semana después del primer corte aplicar D D T en espolvoreación y aspersión, 1 kg. de D D T técnico por Ha.

Afido Manchado de la Alfalfa (Therioaphis maculata Buckton) ~

Descripción.- Este áfido o pulgón es un insecto chupador pequeño y de color gris, se alimenta en las orillas del envés de las hojas, empezando por lo general con las hojas inferiores; chupa los jugos de la planta y a la vez inyecta sustancias tóxicas al alimentarse. Las plantas pequeñas y las plantitas son las que sufren los mayores daños del ataque de estos áfidos, ya que, además de alimentarse, dejan sobre la planta huésped grandes cantidades de mielecilla o goma (5). La que facilita el desarrollo de hongos en el follaje; el cual se vuelve de color obscuro y recibe el nombre de fumagina ocasionando que la planta pierda su calidad y disminuya su rendimiento (8).

Tratamiento.- Como el áfido manchado se descubre por lo general hasta cuando la alfalfa está lista para ser cosechada se procede de la manera siguiente: en los primeros 10 días después del corte, y después del primer riego, se aplica medio kilo de BHC técnico por Ha. (20 kilos de polvo del 2 al 3%) (5). El Malathión y el Metasistox se aplican 10 días antes del corte a razón de 1.5 lbs. de concentrado emulsificado al 50% y 400 a 700 C. C. de concentrado emulsificado al 25% en 200 a 400 litros de agua por hectárea respectivamente. (8)

Epocas de Corte

La alfalfa florece rápidamente en los meses de marzo a junio y se recomienda efectuar los cortes cuando exista

de un 10 a un 25% de floración. Durante los meses lluviosos - la floración se retarda (7).

En algunas zonas del país, pueden efectuarse hasta doce cortes por año.

Uno de los factores que afectan el rendimiento, la calidad y la longevidad de la planta, es su estado de madurez al tiempo de cortarse.

La alfalfa que se corta antes de que aparezcan los brotes florales o cuando éstos comienzan a aparecer, presenta muchas hojas, tienen un alto contenido de proteínas y bajo -- contenido de fibra. Algunas investigaciones han demostrado - que los cortes muy frecuentes antes de que empiece la flora-- ción, resultan en la reducción de materias almacenadas en las raíces, ésto debilita las plantas y las hace susceptibles a - las condiciones adversas, tales como bajas temperaturas, en-- fermedades e insectos.

#### Rendimientos

En un estudio llevado a cabo en el Campo Experimen-- tal de Chapingo, Mex., en los años de 1955 a 1957, las varie-- dades Caliverde, Atlantic y Dupuits, produjeron un promedio por año (8 cortes), de 28.17, 20.72 y 23.44 Tons. por hectá-- rea de forraje heneficado ( 12% humedad ), respectivamente. - Estas mismas variedades produjeron durante el mismo período - en el Campo Agrícola de Santa Elena, en Toluca, Méx., un pro-- medio por año (5 cortes), de 16.45, 15.80 y 14.34 Tons./Ha..

de forraje henificado (12% humedad), respectivamente.

Durante los años 1954-1955, en "La Cal Grande", Michoacán, las variedades Caliverde y Dupuits, produjeron un -- rendimiento promedio de forraje henificado (12% humedad) de -- 25.25 y 17.01 Tons./Ha., respectivamente en 9 cortes (6).

En un estudio hecho por el I.T.E.S.M., sobre 25 variedades de alfalfa y entre las cuales se encontraban la Moapa Extrafancy, Caliverde, Vernal y Lahontan, se obtuvieron en 8 cortes efectuados durante el año de 1965, los siguientes -- rendimientos de forraje verde (10)

Moapa Extrafancy 44.314 Tons./Ha.; Caliverde, -  
32.413 Tons./Ha.; Vernal, 13.199 Tons./Ha.; y Lahontan, -  
10.715 Tons./Ha.

## MATERIALES Y METODOS

### Localización del Experimento

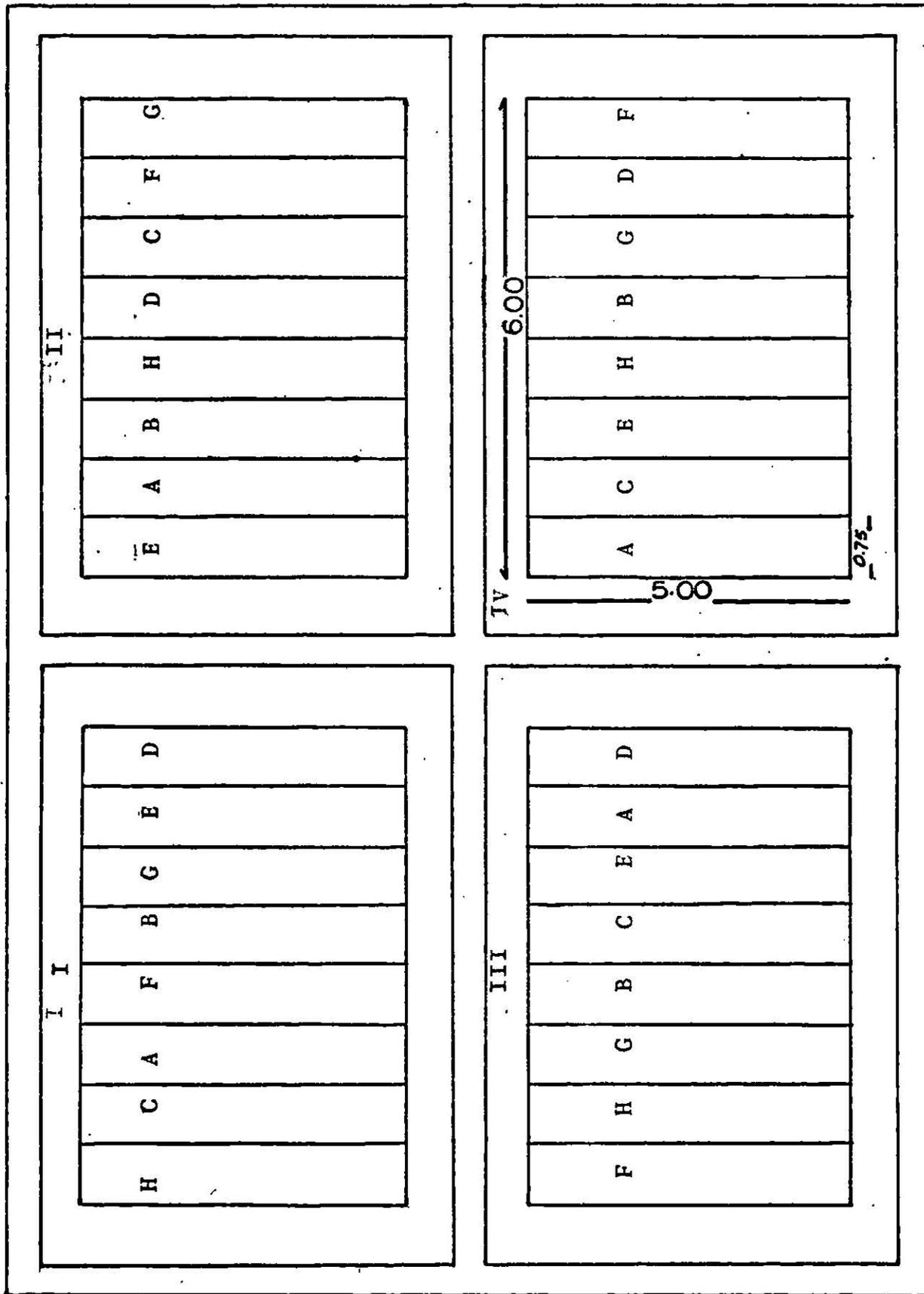
Este estudio se llevó a cabo durante el invierno de 1965-66, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, el cual está situado a una altura sobre el nivel del mar de 427 mts.; siendo sus coordenadas geográficas de 25°49' Latitud Norte y 99°10' Longitud Oeste. El clima de la región es semi-árido, con una temporada de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial de 360 a 720 mm. anuales y con temperatura media anual de 21° a 24°C.

### Diseño Experimental

Este experimento se planeó en forma de "Block al Azar", con ocho variedades y cuatro repeticiones.

Las parcelas consistieron de tres surcos de 25 ctms. de ancho y cinco metros de largo. Al cosechar se cortaron los tres surcos, eliminando solamente 50 ctms. en cada extremo, lo que da una superficie cosechada de 3 metros cuadrados por parcela.

La distribución de las parcelas y sus dimensiones se dan en la figura (1).



PLANO DE DISEÑO EXPERIMENTAL.

Figura 1.- Tamaño y Distribución de las parcelas del diseño experimental en Bloques al Azar utilizado en el experimento.

## Descripción de las Variedades

Se utilizaron ocho variedades de alfalfa y a continuación se dan sus nombres y se describen algunas de ellas.

(15)

A.- Moapa	E.-Vernal
B.- Zía	F.-Cody
C.- Dupuits	G.-Atlantic
D.- Caliverde	H.-Lahontan

Moapa.- Se adapta perfectamente a regiones del Bajío y su recuperación en invierno es más rápida, aunque su rendimiento es más bajo, pero permite efectuar de 10 a 11 cortes por año.

Caliverde.- Tiene todas las características deseables y alto grado de resistencia a la marchitez bacteriana, al chahuixtle y a la peca, retiene sus hojas en época de lluvias; recuperación lenta después del corte; aletargamiento en época fría.

Vernal.- Plantas resistentes a marchitez bacteriana y a bajas temperaturas

Lahontan.- Altos rendimientos, tallos finos y uso limitado, latente en invierno.

Atlantic.- Variedad vigorosa de alto rendimiento, adaptada a áreas donde las enfermedades bacterianas no son problema serio y donde las rotaciones cortas son usadas (15).

### Siembra

El terreno se preparó con las labores usuales de barbecho, rastreo, nivelación y trazado de bordos y acequias; se utilizó una densidad de siembra de 25 kgs. de semilla por hectárea, correspondiendo 3,125 grms. a cada surco.

La siembra se efectuó el 20 de diciembre de 1965, habiéndose hecho de la siguiente manera; se abrieron los surcos con un rayador a una profundidad de un centímetro y después se procedió a distribuir la semilla a "chorrillo", la cual se tapó con un ligero paso de rastrillo. La germinación se inició el día 28 de diciembre.

### Riegos

En el presente ciclo las precipitaciones pluviales fueron más abundantes que otros años y aún así fue necesario hacer 6 riegos. Los riegos se efectuaron en las siguientes fechas:

El primer riego el 7 de enero; el segundo el 29 de marzo; el tercero el 20 de junio; el cuarto el 27 de julio; el quinto el 23 de agosto y finalmente el sexto fue dado el 10. de noviembre.

En la tabla (1) se da la distribución de las lluvias durante el año de 1966. Dichas cantidades corresponden a la Estación Termopluiométrica de Ciénega de Flores, N. L.

Tabla I.- Precipitación Pluvial en milímetros durante el año 1966 en la estación Termopluviométrica de Ciénega - de Flores, N. L.

Enero	82.1
Febrero	52.0
Marzo	59.0
Abril	No registrado
Mayo	180.5
Junio	128.8
Julio	16.0
Agosto	76.7
Septiembre	157.0
Octubre	50.0
Noviembre	23.3
Diciembre	No registrado

#### Deshierbes

Los deshierbes se efectuaron, el primero a los 20 días de efectuada la siembra y los demás, uno antes de cada corte, acompañados de una escarda después de efectuado el corte.

#### Cortes

El criterio que se siguió para efectuar los cortes fue de llevarlos a cabo cuando la floración llegaba de un 10% a un 25%. Los cortes se hicieron dejándose 50 ctms. en las cabececeras, como se explicó anteriormente y se procedió a cortar

los tres surcos de cada una de las parcelas.

Para motivos de este estudio solamente se considera ron los 6 primeros cortes.

El primer corte se efectuó el 20 de abril de 1966, cuando existía un 10% de floración. El segundo el 11 de ma--yo; este corte se hizo anticipándose a la floración, ya que - se presentó un ataque de Rhizoctonia y Fusarium. El tercer corte se hizo el 9 de junio cuando había un 10% de floración. El cuarto corte dado el 12 de julio, no se efectuó hasta que hubo un 30% de floración con objeto de que alcanzara mayor ta--maño; éste poco desarrollo se debió a falta de agua, ya que - no fue posible regar a tiempo. El quinto corte se hizo el 18 de agosto, habiéndose dado cuando había un 25% de floración; se siguió el mismo criterio para cortar que en el caso ante--rior; el sexto corte y último, se efectuó el día 24 de sep---tiembre y cuando existía un 10% de floración. Los cortes de las variedades se efectuaron el mismo día, puesto que no hubo diferencias notables en la floración para las distintas varie--dades.

#### Incidencia de Insectos y Enfermedades

El ataque de plagas y enfermedades, al principio -- del cultivo, puede considerarse que fué moderado. Sin embar--go, al momento de efectuarse el 6o. y último corte, se obser--vó el inicio de ataque fuerte de pudrición de la raíz.

A continuación se presenta un breve resumen de los

problemas que se presentaron:

Afidos.- La presencia de áfidos no ameritó control químico, ya que bastó con el biológico, efectuado principalmente por parásitos.

Las enfermedades que se presentaron fueron las siguientes:

El mildew vellosa se presentó al principio del cultivo debido a un exceso de humedad cuando las plantitas tenían de 25 a 30 cms., pero desapareció al aumentar la temperatura.

La pudrición de la raíz y la corona antes del segundo corte, razón por la cual se efectuó éste antes de la floración siendo la causa principal de la baja producción. El ataque no mostró uniformidad pues se presentó en manchones que abarcaban diferentes variedades.

La peca de la alfalfa se presentó al inicio del cultivo, optándose por efectuar un corte total con el fin de disminuir el ataque posterior, el cual afortunadamente no se presentó, ya que las condiciones de humedad y temperatura no favorecieron su desarrollo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el apéndice se dan los rendimientos por parcela de las diferentes variedades en los seis cortes efectuados, también se incluye el análisis estadístico para cada uno de los cortes.

En la tabla II, se dan los rendimientos de alfalfa verde en toneladas por hectárea, para cada variedad en los seis cortes considerados

En el primer corte la variedad que produjo el máximo rendimiento fue la Caliverde, con 21.2 toneladas por hectárea. Las variedades Dupuits, Moapa y Vernal, no mostraron diferencia significativa con la Caliverde; el resto de las variedades constituyeron un segundo grupo entre el cual no hubo diferencia significativa; aunque entre estas variedades y las primeramente mencionadas, si hubo diferencia significativa.

El segundo corte se llevó a cabo anticipándose a la floración para evitar un ataque mayor de pudrición de la raíz y la corona. En este corte la diferencia mínima significativa fue menor que en el corte anterior, habiendo sido la variedad Moapa, la que produjo el mayor rendimiento con 14.8 toneladas por hectárea; las variedades Atlantic y Caliverde produjeron rendimientos muy parecidos, los cuales no resultaron significativos al compararse con la variedad Moapa; las variedades Cody, Dupuits, Lahontan y Zía, produjeron rendimientos similares, ya que no hubo diferencia estadística significativa entre ellas. La variedad Vernal bajó considerablemente su

TABLA II RENDIMIENTOS DE ALFALFA VERDE EN TONELADAS POR HA.  
 DE DIFERENTES VARIETADES PROBADAS EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERI-  
 MENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.N.L. 1 9 6 6 .

C O R T E S

	20	11	9	12	18	24		
	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Sept.	Total	Prom.
							en 6 cortes	por
								cor- te.
Moapa	18.7	14.8	11.7	10.4	9.3	7.8	72.7	12.11
Zifa	17.4	12.7	7.6	9.1	8.5	7.5	62.8	10.46
Dupuits	20.0	13.1	8.4	7.2	7.2	7.3	63.2	10.53
Caliverde	21.2	13.9	9.8	8.9	9.7	8.2	71.7	11.95
Vernal	18.6	10.3	9.0	9.3	9.1	8.1	63.4	10.56
Cody	17.8	13.5	10.0	9.3	9.2	7.5	67.3	11.21
Atlantic	17.9	14.2	10.2	9.1	8.8	8.1	68.3	11.38
Lahontan	16.0	13.0	10.3	8.7	6.7	6.4	61.1	10.18
DMS 5%	2.8	1.1	2.1	1.3	1.8	—	—	—

rendimiento, habiendo producido en este corte el rendimiento más bajo que fue de 10.3 toneladas por hectárea.

Las diferencias en rendimiento producido por las distintas variedades en el corte efectuado el 9 de junio, según el análisis estadístico, resultaron ser altamente significativas, la sensible disminución en producción de forraje; en este corte se atribuye a que en este período, las plantas sufrieron por efectos de sequía, ya que por circunstancias ajenas no fue posible efectuar riegos a tiempo, así mismo, se registraron temperaturas muy altas. La variedad Moapa fue la que produjo más forraje, ya que su rendimiento fue de 11.7 toneladas por hectárea. Las variedades Lahontan, Atlantic, Cody y Caliverde, no mostraron diferencia significativa con la variedad Moapa, ya que sus rendimientos fueron de 10.3, 10.2, 10.0 y 9.8 toneladas por hectárea, respectivamente. Las variedades Dupuits, Vernal y Zia, produjeron los rendimientos más bajos, pues éstos fueron inferiores a las 9 toneladas por hectárea.

El análisis estadístico del cuarto corte, al igual que el anterior, resultó ser altamente significativo. La variedad Moapa nuevamente fue la de mayor producción en materia verde, con 10.9 toneladas por hectárea; las variedades Vernal, Cody, Zia y Atlantic produjeron rendimientos que fluctuaron entre 9.1 y 9.3 toneladas por hectárea y estadísticamente no hubo diferencia con el rendimiento producido por la variedad Moapa. La variedad Dupuits produjo solamente 7.2 to

neladas por hectárea de forraje verde.

En el corte efectuado el 18 de agosto se observó -- que el número de variedades entre las cuales no hubo diferencias estadísticas significativas, fue mayor que cualquiera de los cortes efectuados con anterioridad, ya que entre las variedades Caliverde, Moapa, Cody, Vernal, Atlantic y Zía, no se encontró diferencia estadística en sus rendimientos los -- cuales fluctuaron entre 8,5 y 9.7 toneladas por hectárea. Las variedades Dupuits y Lahontan, solamente produjeron 7.2 y 6.7 toneladas por hectárea, respectivamente.

Los rendimientos de este corte se consideran demasiado bajos y se atribuyen a que la población de plantas había disminuido grandemente, debido a la pudrición de la raíz, la cual se presentó en grandes manchones que abarcaban parcelas de las distintas variedades probadas y en donde prácticamente desaparecieron todas las plantas.

En el último corte el ataque de la pudrición aumentó considerablemente en todas las variedades, las cuales se comportaron en forma similar al corte anterior, no habiendo -- diferencia significativa entre sus rendimientos. Después de esta corte 24 de septiembre no se efectuó ninguno hasta el 31 de Marzo de 1967 por haber muy poco desarrollo.

En la tabla II, también se incluye el total de alfalfa verde que cada una de las variedades produjo en los -- seis cortes llevados a cabo. Así mismo, se calculó el rendimiento promedio por corte para todas las variedades.

La máxima producción de ferraaje verde correspondió a las variedades Moapa y Caliverde, con un total de 72.7 y -- 71.7 toneladas por hectárea de alfalfa verde; el resto de las variedades produjeron rendimientos que variaron de 61.1 a 68.3 toneladas por hectárea de alfalfa verde. Estos rendimientos totales para seis cortes, se consideran medios, ya que en otras regiones, algunas de estas variedades han producido rendimientos de alfalfa verde similares o inferiores; con la diferencia que en estas otras regiones las alfalfas tienen una duración que varía de 3 a 4 años.

El promedio por corte para las dos variedades mas - rendidoras (Moapa y Caliverde), fue de 12.1 y 11.0, toneladas por hectárea, respectivamente.

Para ilustrar como disminuyó el rendimiento en cada una de las variedades, se elaboraron las gráficas que se presentan en las figuras (2) y (3), en las cuales se puede observar que todas las variedades mostraron un fuerte descenso en la producción de alfalfa verde. Las disminuciones más fuertes correspondieron al segundo y tercer corte. Después del tercer corte, algunas variedades registraron pequeños aumentos como en el caso de las variedades Zía y Vernal, pero después volvieron a disminuir los rendimientos aunque en forma mas ligera.

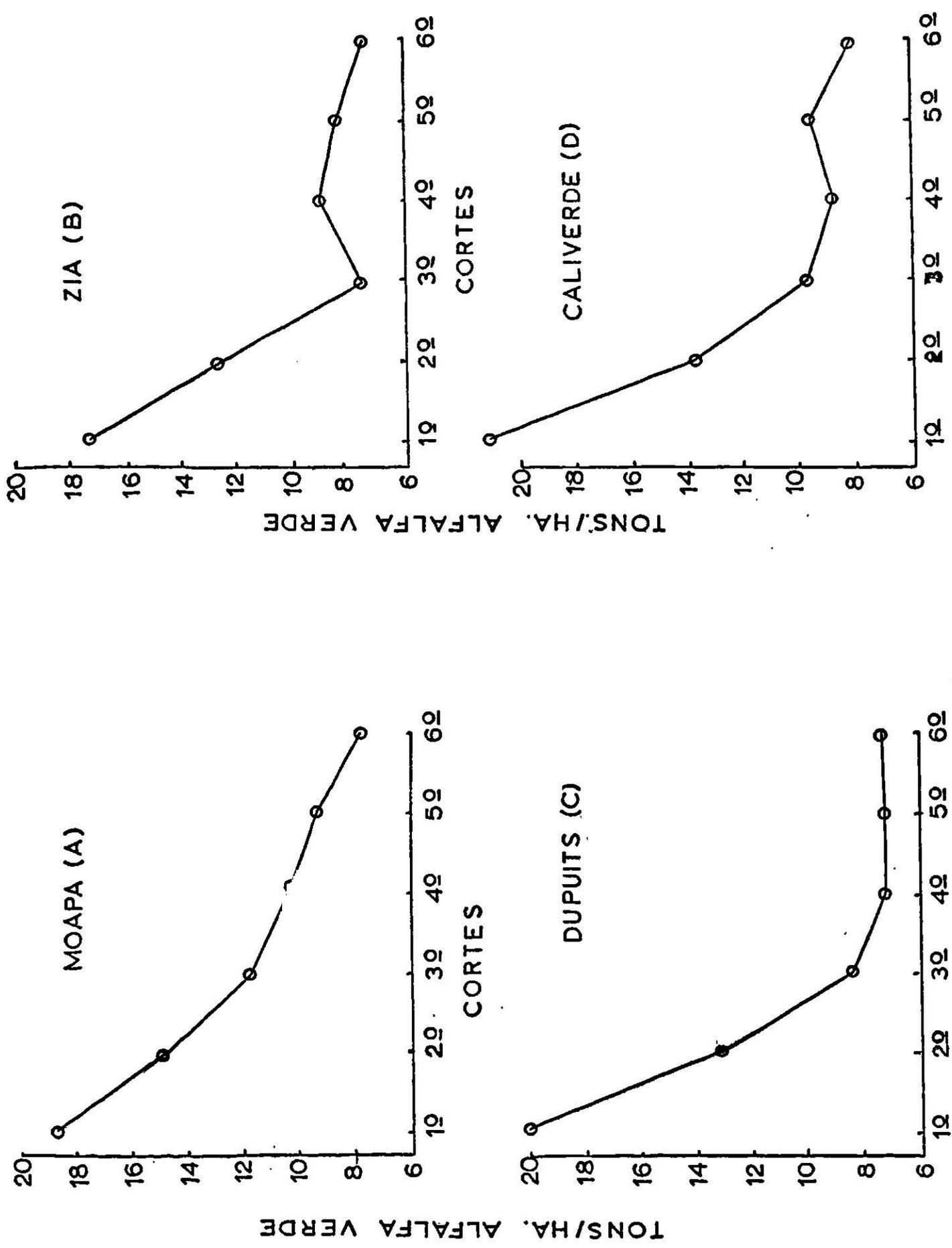


FIGURA 2.- Rendimientos de alfalfa verde por hectárea para los seis cortes efectuados en las variedades Moapa, Zia, Dupuits y Caliverde.

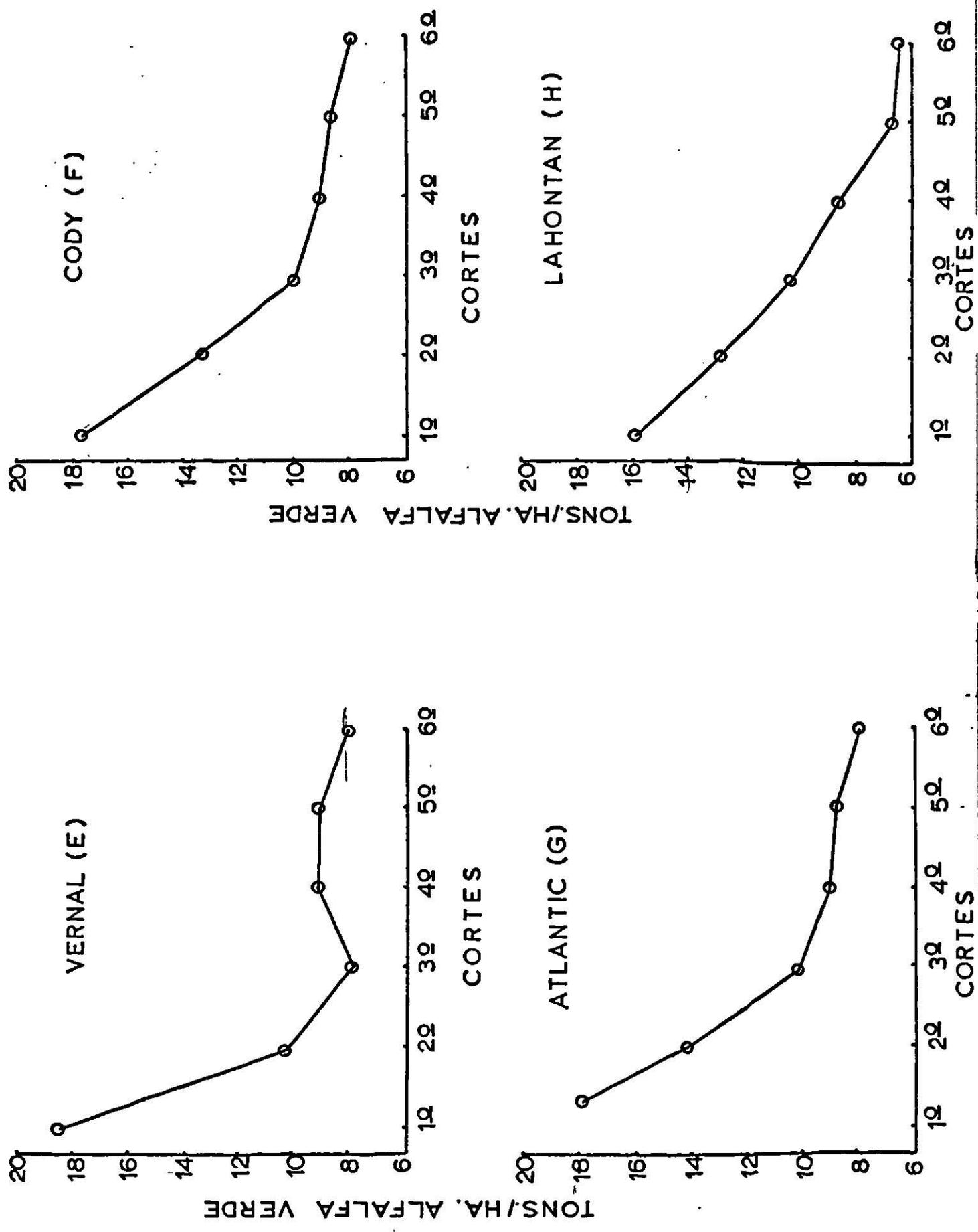


FIGURA 3.- Rendimientos de alfalfa verde por hectárea para los seis cortes efectuados en las variedades Vernal, Cody, Atlantic y Lahontan.

R E S U M E N

En el Invierno 1965-66, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, se efectuó una prueba para estudiar la posibilidad de adaptación de diferentes variedades de alfalfa para la región.

El diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar, con 4 repeticiones y se ensayaron las 8 variedades de alfalfa siguientes: Moapa, Zía, Dupuits, Caliverde, Co dy, Atlantic y Lahontan.

La siembra se efectuó el día 20 de diciembre de 1965. En este trabajo solamente se consideraron los 6 primeros cortes efectuados durante 1966 de los cuales el último se efectuó el 24 de septiembre. Se observó una fuerte disminución en rendimiento de alfalfa verde del primero al sexto corte.

Los análisis estadísticos para cada corte mostraron diferencia significativa entre los rendimientos de las 8 variedades probadas en los 5 primeros cortes.

Las variedades que produjeron los más altos rendimientos para un total de los 6 cortes efectuados fueron: Moapa y Caliverde con 72.7 y 71.7 Tons. por Ha. de alfalfa verde, respectivamente; sus promedios por corte fueron 12.1 y 11.0 Tons. por Ha.

Introducción  
Material y método  
Conclusiones, resultados y discusión  
BIB C y bibliografía

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en este estudio se concluye lo siguiente:

- 1.- Se tuvo una fuerte disminución en rendimiento de alfalfa verde del primero al sexto corte.
- 2.- Los análisis estadísticos para cada corte mostraron diferencia entre los rendimientos de las 8 variedades probadas en los 5 primeros cortes.
- 3.- Las variedades que produjeron los más altos rendimientos para el total de los 6 cortes efectuados, fueron la Moapa y Caliverde con 72.7 y 71.7 Tons. por Ha. de alfalfa verde, respectivamente; sus promedios por corte fueron 12.1 y 11.0 Tons. por Ha.
- 4.- Se recomienda probar estas variedades y algunas otras regando exclusivamente con "agua blanca", con un mejor control de humedad del suelo y con un criterio más definido para efectuar los cortes en cada variedad.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- ANONIMO.- 1962.- Alfalfa.- Colliers Enciclopedia.- Tomo I Editorial Colliers, E.U.A. p:528.
- 2.- ANONIMO.- 1965.- Guía para la asistencia Agrícola en México I.N.I.A., S.A.G., México, pp: 22, 106, 173 y 250.
- 3.- Bailey, H.L.- 1961.- Manual of cultivated plants, 6a. Ed. Pag. 582.- The Mc Millan Co., New York, E.U.A.
- 4.- Buller, E.R.- 1955.- Adaptación de zacates y leguminosas para forraje, conservación y mejoramiento del suelo de México.- Folleto Técnico No.18, S.A.G. México, 75 pp.
- 5.- Buller, E.R. y R. Valdivieso G.- 1957.- La Producción de Alfalfa.- Folleto de Divulgación No. 25, S.A.G. México 57 pp.
- 6.- Buller, E.R. y R. Valdivieso G.- 1958.- Comportamiento de Variedades Seleccionadas de Alfalfa y recomendaciones para su mejoramiento en México.- Folleto técnico No.32 S.A.G.-, México, 40 pp.
- 7.- De Alba, Jorge.- 1963.- Alimentación del ganado en América Latina, reimpresión 1963, pp. 71, 72 y 95.- Turrialba, Costa Rica.
- 8.- De la Cruz Sánchez, Pedro.- 1964.- Mejore su Producción - de Alfalfa en el Bajío, I.N.I.A., Cir. C.I.A.B., No.4 Abril 1964, S.A.G., México.

- 9.- Del Cueto Vargas, Francisco.- 1956.- Ensayo de Adaptación de 16 variedades de Alfalfa de Secano en la Región de Apodaca, N. L., Tesis I.T.E.S.M.- 1956.
- 10.- González Loera, José Antonio.- 1965.- Comportamiento de 25 Variedades de Alfalfa en Apodaca, N. L., Tesis I.T.E.S.M. 1965.-
- 11.- Laird R. J. y R. Núñez.- 1963.- Fertilidad de Suelos, - P.P. 13, Chapingo, Mex. Otoño 1963.
- 12.- Pohelman, John Milton.- 1965.- Mejoramiento genético de las cosechas. U. de Missouri P.P. 386, E.U.A. 1965.
- 13.- Ramírez Paz, Félix.- 1960.- Efecto de la aplicación de fósforo en el rendimiento de la alfalfa en un suelo -- del Valle de México.- Tesis Antonio Narro, U. DE COAH. 1960.
- 14.- Signoret, Emilio.- 1964.- Estudio comparativo de los forrajes nopal (Opuntia S.P.P.) y Alfalfa (Medicago sativa) verde y henificada,- Tesis I.T.E.S.M.- Monterrey, 1964.
- 15.- Wheller, W.A.- 1950.- Forrage and Pasture Crops. P.P. - 247-253.- D. Van Nostran & Co. New York, 1950.

PRIMER CORTE EFECTUADO EL 20 DE ABRIL DE 1966

ALFALFA VERDE EN KILOGRAMOS POR PARCELA

	R E P E T I C I O N E S				Prom.	Tons./Ha
	I	II	III	IV		
Moapa.-	5.50	5.40	5.80	5.80	5.62	18.7
Zía.-	5.30	4.70	5.90	5.00	5.22	17.4
Dupuits.	6.20	5.50	6.35	6.00	6.01	20.0
Caliverde.-	7.80	6.10	6.10	5.50	6.37	21.2
Vernal.-	6.10	5.50	5.30	5.40	5.58	18.6
Cody.-	5.50	4.95	6.40	4.50	5.33	17.8
Atlantic.-	6.70	4.90	5.95	4.00	5.38	17.9
Lahontan.-	4.40	4.90	5.40	4.60	4.82	16.1

ANALISIS DE VARIACION

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.	F. Teórica.	
					5%	1%
Var	7	6.42	0.917	2.80	2.49	3.65 +
Rep	3	4.56	1.520	4.65	3.07	4.87 +
Error	21	6.87	0.327			
Total	31	17.85				

$$\text{Error Estandar} = \sqrt{\frac{2 \times 0.327}{4}} = 0.403$$

$$\text{D.M.S. al 5\%} = 2.08 \times 0.403 \times 3333.3 = 2.8 \text{ Ton/Ha.}$$

SEGUNDO CORTE EFECTUADO EL 11 DE MAYO DE 1966

ALFALFA VERDE EN KILOGRAMOS POR PARCELA

	R E P E T I C I O N E S				Prom.	Tons/Ha.
	I	II	III	IV		
Moapa	4.70	4.20	4.30	4.60	4.45	14.8
Zía	4.00	3.30	4.60	3.40	3.82	12.7
Dupuits	3.70	3.70	5.00	3.30	3.92	13.1
Caliverde	4.90	4.40	3.80	3.60	4.17	13.9
Vernal	3.00	3.30	3.20	2.90	3.10	10.3
Cody	4.50	3.70	4.70	3.30	4.05	13.5
Atlantic	5.30	4.40	4.10	3.30	4.27	14.2
Lahontan	3.60	3.70	4.30	4.00	3.90	13.0

ANALISIS DE VARIACION

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.	F. Teórica		
					5%	1%	
Var	7	4.63	0.660	2.75	2.49	3.65	+
Rep	3	2.65	0.880	3.66	3.07	4.87	+
Error	21	5.06	0.240				
Total	31	12.34					

$$\text{Error Estandar} = \sqrt{\frac{2 \times 0.24}{4}} = 0.34$$

$$\text{D.M.S. al } 5\% = 2.08 \times 0.34 \times 3333.3 = 2.3 \text{ Ton/Ha.}$$

TERCER CORTE EFECTUADO EL 9 DE JUNIO DE 1966

ALFALFA VERDE EN KILOGRAMOS POR PARCELA

R E P E T I C I O N E S

	I	II	III	IV	Prom.	Tons/Ha.
Moapa	3.50	3.10	3.90	3.50	3.50	11.7
Zía	2.20	1.30	3.00	2.60	2.27	7.6
Dupuits	2.40	2.70	2.70	2.30	2.52	8.4
Caliverde	3.20	2.80	2.80	3.00	2.95	9.8
Vernal	3.00	1.30	3.20	2.10	2.40	8.0
Cody	3.00	3.00	3.20	2.80	3.00	10.0
Atlantic	3.60	3.30	3.10	2.30	3.07	10.2
Lahontan	3.30	3.00	3.20	2.90	3.10	10.3

ANALISIS DE VARIACION

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.	F. Teórica		
					5%	1%	
Var	7	4.82	0.688	3.82	2.49	3.65	+
Rep	3	1.78	0.593	3.29	3.07	4.87	+
Error	21	3.78	0.180				
Total	31	10.38					

$$\text{Error Estandar} = \sqrt{\frac{2 \times 0.180}{4}} = 0.30$$

$$\text{D.M.S. al 5\%} = 2.08 \times 0.30 \times 3333.3 = 2.1 \text{ Ton./Ha.}$$

CUARTO CORTE EFECTUADO EL 12 DE JULIO DE 1966

ALFALFA VERDE EN KILOGRAMOS POR PARCELA

	R E P E T I C I O N E S				Prom.	Tons/Ha.
	I	II	III	IV		
Moapa	3.10	3.00	3.30	3.10	3.12	10.4
Zía	2.50	2.50	3.00	2.90	2.72	9.1
Dupuits	1.90	2.50	2.10	2.20	2.17	7.2
Caliverde	3.00	1.90	2.80	3.00	2.67	8.9
Vernal	2.80	2.70	2.80	2.90	2.80	9.3
Cody	2.70	2.90	2.70	2.90	2.80	9.3
Atlantic	2.70	2.80	3.00	2.40	2.72	9.1
Lahontan	2.20	2.50	3.00	2.80	2.62	8.7

ANALISIS DE VARIACION

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.	F. Teórica	
					5%	1%
Var	7	1.93	0.275	3.76	2.49	3.65
Rep	3	0.34	0.113	1.54	3.07	4.87
Error	21	1.55	0.073			
Total	31	3.82				

$$\text{Error Estandar} = \sqrt{\frac{2 \times 0.73}{4}} = 0.191$$

$$\text{D.M.S. al 5\%} = 2.08 \times 0.191 \times 3333.3 = 1.3 \text{ Tons/Ha.}$$

QUINTO CORTE EFECTUADO EL 18 DE AGOSTO DE 1966

ALFALFA VERDE EN KILOGRAMOS POR PARCELA

	R E P E T I C I O N E S				Prom.	Tons/ha.
	I	II	III	IV		
Moapa	2.70	2.70	3.10	2.70	2.80	9.3
Zia	2.30	2.40	2.80	2.70	2.55	8.5
Dupuits	1.70	2.50	1.90	2.60	2.17	7.2
Caliverde	3.30	3.10	3.20	2.00	2.90	9.7
Vernal	2.60	2.50	3.10	2.70	2.72	9.1
Cody	2.60	3.00	2.80	2.60	2.75	9.2
Atlantic	2.80	2.80	3.00	2.00	2.65	8.8
Lahontan	1.30	2.40	2.46	2.10	2.06	6.7

ANALISIS DE VARIACION

<u>Fuente de Variacion</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F Calc.</u>	<u>F. 5%</u>	<u>Teórica 1%</u>
Var	7	2.54	0.36	2.57	2.49	3.65 +
Rep	3	0.86	0.29	2.07	2.07	3.07 NS
Error	21	2.88	0.14			
Total	31	6.28				

$$\text{Error Estandar} = \sqrt{\frac{2 \times 0.14}{4}} = 0.26$$

$$\text{D.M.S. al 5\%} = 2.08 \times 0.26 \times 3333.3 = 1.8 \text{ Ton/Ha.}$$

SEXTO CORTE EFECTUADO EL 24 DE SEPTIEMBRE DE 1966

ALFALFA VERDE EN KILOGRAMOS POR PARCELA.

	R E P E T I C I O N E S				Prom. Tons/ha.	
	I	II	III	IV		
Moapa	2.10	2.40	2.40	2.40	2.32	7.8
Zía	2.00	2.60	2.10	2.30	2.25	7.5
Dupuits	2.20	2.40	1.90	2.30	2.20	7.3
Caliverde	2.90	2.30	2.60	2.10	2.47	8.2
Vernal	2.70	2.70	2.10	2.30	2.45	8.1
Cody	2.00	2.40	1.90	2.70	2.25	7.5
Atlantic	2.70	2.40	2.80	1.80	2.42	8.1
Lahontan	1.90	2.20	1.50	2.10	1.92	6.4

ANALISIS DE VARIACION

<u>Fuente de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F Calc.</u>	<u>F. Teórica</u>	
					<u>5%</u>	<u>1%</u>
Var	7	0.90	0.128	1.31	2.49	3.65 NS
Rep	3	0.30	0.100	1.02	3.07	4.87 NS
Error	21	2.06	0.098			
Total	31	3.26				

