

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  

---

ESCUELA DE AGRICULTURA

**Ensayo Comparativo de Rendimiento de Nueve Variedades de Alfalfa Bajo Condiciones de Riego en Pabellón, Ags. 1965-1968**

T E S I S

Que para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo Orientación  
Extensión Agrícola

p r e s e n t a :

**ARTURO TORRES GARCIA**

A mis padres

A mi esposa e hijos

A mis hermanos

A mis familiares y amigos

A mi escuela

A mis maestros

A mis compañeros

En forma especial:

Al Sr. Prof. Juan Gil Preciado

A la memoria:

Del Sr. Gral. de Div.

Lázaro Cárdenas del Río

Padrino de Generación

# I N D I C E

		PAGINA
	INTRODUCCION	1
CAPITULO II	REVISION DE LITERATURA	3
	Origen de la Alfalfa	3
	Su historia como cultivo	4
	Introducción al Nuevo Mundo	4
	Introducción a México	4
	Nombres que tiene y ha tenido su origen	5
	Descripción Botánica	6
	Morfología general	6
	Ecología de la Alfalfa	10
	Fijación de Nitrógeno	11
CAPITULO III	MATERIALES Y METODOS	14
	Ubicación del Experimento	14
	Datos ecológicos	14
	Preparación del Terreno	19
	Análisis del Suelo	19
	Método y Densidad de Siembra	19
	Fecha de Siembra	19
	Fertilización	19
	Riegos	21
	Diseño Experimental y Tratamientos	21
	Datos Agronómicos	23
	Factores seleccionados para su análisis estadístico	32
CAPITULO IV	RESULTADOS Y DISCUSION	34
	Resultados Anuales - 1965-1966	34
	Concentración de resultados para 1965-1966	39
	Resultados Anuales - 1966-1967	40

	PAGINA
Concentración de resultados para 1966-1967.	46
Concentración de resultados para 1965-1967.	47
Resultados Anuales 1967-1968	50
Concentración de resultados para 1967-1968.	54
Concentración de resultados para 1966-1968.	55
Concentración de resultados para 1965-1968.	58
Resultados de conjunto - 1965-1968.	60
Concentración de resultados- Análisis de conjunto 1965-1968.	71
C O N C L U S I O N E S	72
R E C O M E N D A C I O N E S	74
R E S U M E N	76
B I B L I O G R A F I A	78

INDICE DE GRAFICAS Y CUADROS

		PAGINA
	FIG. 1.- UBICACION GEOGRAFICA DEL ENSAYO COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA BAJO CONDICIONES DE RIEGO PABELLON, AGS. 1965-1968 R.	15
GRAFICA 1	VARIACION DE LAS TEMPERATURAS MAXIMA, MEDIA Y MINIMA MENSUALES A TRAVES DEL AÑO EN PABELLON, AGS. 1961-1970	16
GRAFICA 2	VALORES DE LA PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA MENSUAL EN PABELLON, AGS. 1961-1970.	17
GRAFICA 3	VALORES DE LA PRECIPITACION PLUVIAL EN PABELLON, AGS. 1961-1970.	18
GRAFICA 4	NUMERO DE CORTES Y VARIACION DE DIAS AL CORTE DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.	33
GRAFICA 5	RENDIMIENTO MEDIO DE MATERIA VERDE Y SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1966 R.	41
GRAFICA 6	ALTURAS TOTALES DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1966 R.	42
GRAFICA 7	RENDIMIENTO MEDIO DE MATERIA VERDE Y SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1967 R.	48
GRAFICA 8	ALTURAS TOTALES DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1967 R.	49
GRAFICA 9	RENDIMIENTO MEDIO DE MATERIA VERDE Y SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON,	

		PAGINA
	AGS. 1967-1968 R.	56
GRAFICA 10	ALTURAS TOTALES DE 9 VARIEDADES DE <u>AL</u> FALFA. PABELLON, AGS. 1967-1968 R.	57
GRAFICA 11	RENDIMIENTOS TOTALES DE MATERIA VERDE Y SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. <u>PA</u> BELLON, AGS. 1965-1968 R.	61
GRAFICA 12	ALTURAS TOTALES DE 9 VARIEDADES DE <u>AL</u> FALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.	62
	- - - - - 0 - - - - -	
CUADRO 1	ANALISIS FISICO QUIMICO DEL SUELO DEL LOTE EXPERIMENTAL.	20
CUADRO 2	INCIDENCIA DE PULGON MANCHADO Y <u>MINA</u> - DOR DE LA HOJA EN 9 VARIEDADES DE <u>AL</u> - FALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.	25
CUADRO 3	INCIDENCIA DE MILDIU VELLOSO Y PECA O- MANCHA COMUN DE LA HOJA EN 9 <u>VARIEDA</u> - DES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965- - 1968 R.	26
CUADRO 4	DIAS A LA NACENCIA Y UNIFORMIDAD DE -- GERMINACION DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965 R.	27
CUADRO 5	COMPARACION DEL PORCENTAJE DE AREA <u>CU</u> - BIERTA CON RELACION AL AREA <u>DESCUBIER</u> - TA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. <u>PABE</u> -- LLON, AGS. 1965-1968 R.	29
CUADRO 6	COMPARACION DEL PORCENTAJE DE ALFALFA, CON RELACION AL PORCENTAJE DE MALAS --	



PAGINA

		HIERBAS DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PA BELLON, AGS. 1965-1968 R.	30
CUADRO	7	PORCIENTO DE ACAME EN 9 VARIEDADES DE- ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.	31

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

En México, la explotación pecuaria se ha incrementado notablemente durante los últimos años, constituyéndose en factor de gran importancia para la economía del País. En el estado de Aguascalientes, este incremento se ha manifestado principalmente en el renglón de la Industria Lechera y en menor magnitud en el ganado de carne, siendo limitado principalmente por "La baja producción de forrajes".

Dadas las condiciones ecológicas de la región, la producción de forrajes, además de limitada, tiene una distribución muy irregular durante el año, ya que en la estación de lluvias, ésta es abundante y variada y en la estación seca escasea tanto que el ganado sufre muchos trastornos, bajando considerablemente su rendimiento, aunado a lo anterior, el escaso conocimiento que los agricultores de la región tienen sobre el cultivo y manejo de plantas forrajeras en general, ocasiona que la producción, sea insuficiente para satisfacer las demandas alimenticias de la creciente población ganadera, teniendo que recurrir a otros centros de producción para su abastecimiento.

Tomando en consideración los aspectos señalados, y dado el tipo de explotación ganadera que se practica en el Estado, el Departamento de Forrajes del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, consideró de gran importancia, el estudio de la alfalfa por sus características agronómicas tan especiales, destacando entre otras: su alto índice de producción (Tiene un rendimiento anual de 40 a 120 Ton/Ha. - Su alto valor nutritivo.-

(Posee un gran contenido de proteínas) - Su amplio ciclo de producción (Proporciona forraje verde todo el año). Su persistencia (manejada adecuadamente, se puede explotar comercialmente de 2 a 4 años). - Su resistencia a las heladas (soporta temperaturas menores a los 0°C). Y su gran palatabilidad (El ganado le da preferencia sobre otros forrajes). Que la destacan del grupo de plantas forrajeras aptas para esta región. Con estas bases, se estimó conveniente el estudio de nuevas variedades de alfalfa, con el fin de seleccionar aquellas que superen en rendimiento a las que actualmente se cultivan en la región; sentando así las bases de un nuevo sistema de producción, que permita resolver el problema de la escasez de forrajes en el Estado de Aguascalientes.

En el presente trabajo, se reportan los resultados obtenidos en el Ensayo Comparativo de Rendimiento de nueve variedades de alfalfa bajo condiciones de riego, llevado a cabo por el autor, de 1965 a 1968, desempeñando funciones como Encargado del Programa de Forrajes del Campo Agrícola Experimental de Pabellón, Aguascalientes.

C A P I T U L O     I I  
REVISION DE LITERATURA.

Origen de la alfalfa.

Según Bolton (3), la alfalfa común Medicago sativa L, parece ser el único cultivo forrajero prehistórico, porque la deducción de su centro de origen se ha hecho hasta ahora de los sitios donde es frecuente encontrarla en estado silvestre, y en forma nativa. Los lugares donde actualmente se encuentra, en forma silvestre, son: Al sur de la URSS y suroeste de Europa, probablemente por haber sido cultivada en esas áreas en el pasado; - aunque es generalmente aceptado como su centro de origen al Suroeste de Asia, probablemente en Irán tal como lo asienta de Cando lle, indicando que el área general donde se ha encontrado como planta indígena es en las actuales divisiones políticas de Turquía, Siria, Irak, Iran, Afganistán, Pakistán Occidental y Cachemira.

Vavilov, citado por Rojas Garcidueñas (11), indica como origen de la alfalfa el cercano Oriente, incluyendo Asia Menor, Transcaucasia, Irán y Turmenistán.

Coburn, a cita de López López (8), opina que aparentemente no existen datos relacionados con el descubrimiento de las primeras plantas de alfalfa, por lo que se cree que apareció junto con el hombre.

Kilkowski, citado por Bolton (3), disiente de las-

aseveraciones anteriores, sosteniendo que el lugar de origen de la alfalfa es el noroeste de la Persia actual.

#### Su historia como cultivo.

Algunos autores informan (1, 4 y 5), que la alfalfa se ha cultivado desde tiempos primitivos, la conocieron los egipcios, los medas y los persas. Escritores antiguos como Teofrasto entre otros, relatan que dicha planta crecía espontáneamente en las altas y secas regiones del centro y sur de Asia, lo mismo que en Persia, Afganistán y Cachemira. Cuando la invasión de Grecia por los ejércitos de Xertes (490 a c) la alfalfa ya era conocida en aquel país, puesto que mucho antes ocupaba un lugar prominente en la agricultura de Roma.

Introducción al Nuevo Mundo.- Tal como lo menciona Bolton (3), la introducción de la alfalfa al Nuevo Mundo marca el principio de otra etapa de su historia, eliminando conjeturas y basándose más en hechos históricos.

A principios del siglo XVI, la alfalfa fué introducida al Continente Americano por los conquistadores españoles y después por los colonizadores españoles, ingleses y alemanas que trajeron semilla del viejo mundo.

México, Chile y posiblemente Perú fueron fuentes para la introducción de alfalfa al suroeste de los EUA; De California pasó a Utah por los mormones, pioneros de la colonización en esos lugares.

Aunque su origen es del Viejo Mundo, los datos estadísticos existentes nos dicen que en el Continente Americano hay países con considerables superficies sembradas, destacándose entre éstos los EUA.

Introducción a México.- El multicitado Bolton (op.-

cit.), nos dice que "Es posible que el cultivo de la alfalfa en el Hemisferio Occidental haya tenido su inicio en México, donde el cultivo parece, ha sido introducido por los españoles cerca del año de 1519, dispersándose al norte y sur del mismo hemisferio".

Klinkowski, citado por Bolton, divide el área cultivada de alfalfa en México en cinco zonas, a saber:

1. Zona Central
2. Zona Pacífico Norte
3. Zona Norte
4. Zona Pacífico Sur
5. Zona del Golfo; en donde califica a la zona 1 como la más importante.

Además asienta que, "A excepción del Estado de Hidalgo, la alfalfa crece muy pequeña en las regiones secas; en la mayoría de los lugares se cultiva cerca de los centros de población, con el objeto de darla en verde para la alimentación de caballos y ganado vacuno lechero".

#### Nombres que tiene y ha tenido; su origen.

A través de su larga historia como cultivo forrajero la alfalfa ha tenido muchos nombres comunes de los cuales algunos se conservan, como es el caso de Italia, donde actualmente se le denomina "erba médica", y otros como "mielga" o "melga" que aún persisten en algunos lugares de España (3). En las principales áreas donde se le cultiva es comunmente conocida como "alfalfa" o como "lucerne".

Coburn, citado por López López (8), nos dice que -- "Fué bautizada por los medas como "médica" y posteriormente los árabes lo hicieron dándole el nombre de "alfalfa" que quiere decir el mejor forraje".

Se cree que el verdadero origen del nombre de la alfalfa fueron los términos persas; *fisfisat*, *isfast*, alfalfa o *alfasafat* antecedidos del prefijo al o el de donde lo tomaron los árabes (3).

Asimismo, se cree que el origen del nombre lucerner deriva de Luzern, un lago suizo, o bien del valle ribereño del no roeste de Italia, denominado Lucerna.

Como punto aparte se debe mencionar que también la especie Medicago falcata, L. ha recibido algunos de los nombres - descritos anteriormente y el de "Siberian alfalfa", aunque el más usado es el de alfalfa de flor amarilla.

#### Descripción Botánica.

Clasificación taxonómica. La alfalfa pertenece a la familia de las leguminosas.

Bolton, (op, cit) revisando a; Shinnars (1956), Komarov (1945) Urban (1873) y Taubent (1894), dá referencia, clasificación y descripción de 61 especies que quedan agrupadas en 27 perennes, 33 anuales y una que puede ser anual, bianual o perenne - Medicago lupulina. L. Dentro de las perennes describe a una arbustiva y a una rizomatosa Medicago arborescens, Presl, y Medicago polichosa, Grossh, que tiene como sinonimia a Medicago sativa var glandulosa Koch, respectivamente. Además encontró casi común que las sinonimias genéricas que se presentaron fué con Trigonella.

Morfología general.- Es una leguminosa de vida larga que puede durar varios años en producción, dependiendo de las condiciones ecológicas y de su manejo (10).

RAIZ.- Herman, (6), cita que su raíz pivotante alcanza profundidades de 1.5 a 2.0 m en sus primeros períodos de de

sarrollo; la raíz puede profundizarse de 3.3 a 3.6 m al final -- del segundo año, pudiendo extenderse a medida que pasa el tiempo hasta 6.6 m o más (Weaver), Carver, también citado por Herman -- (op. cit.), calculó que el volumen del suelo que ocupa una sola planta de 3 años de edad era de 1 m de diámetro y 3.3 m de pro - fundidad. Klages (1949) cita que se han encontrado raíces hasta una profundidad de 13 m.

TALLO.- El tallo de la alfalfa alcanza entre 30 y 120 cm. de altura por 3 mm de diámetro, parte de una base semileñosa conocida como "corona" (6).

HOJAS.- Son trifoliadas y de filotaxia alterna, -- los folíolos son lineales, oblongos u ovalados - oblongos, ase - rrados en el ápice ( en esto se diferencia de algunos tréboles), las estípulas son delgadas y filiformes adheridas al pecíolo - - (6).

FLORES.- Son pequeñas, de forma papilionácea y de - color morado, se localizan reunidas en racimos cortos, compues - tos y axilares; ocasionalmente se encuentran flores amarillas o blancas (4 y 6).

La flor se compone de cáliz, corola, adroceo y gi - neceo; el cáliz consta de 5 sépalos unidos, que termina en cinco lóbulos o dientes de casi igual tamaño. La corola consta de cin - co pétalos y tiene forma papilionácea, siendo el estandarte un po - co más grande que las dos alas laterales, éstas, a su vez, más - largas que la quilla. Nueve de los estambres están unidos y el - décimo es libre y superior (8).

FRUTO.- El fruto maduro es una vaina de forma espi - ralada, pubescente y de color café (4 y 6).

SEMILLA.- Se encuentran un promedio de 3 a 4 semi - llas por vaina en las variedades de alfalfa de buena producción. La semilla es reinforme y de color verde olivo claro, brillante-



cuando madura (4 y 6).

Clasificación varietal.- Oakley y Westover (9) para su diferenciación clasificaron a las alfalfas en cinco grupos. Esta clasificación está basada en sus características morfológicas y su reacción al medio.

GRUPO DE ALFALFAS COMUNES Medicago sativa, L. Este grupo ha sido dividido en razas regionales en los EUA que se designan con el nombre del estado donde su cultivan, tales como Kansas común, Dakota común, Arizona común. Todas estas alfalfas producen flores de color púrpura de diferente tono y pubescentes. -- Las características diferenciales son su moderada resistencia a las heladas y su hábito de crecimiento, tanto en primavera como en otoño, características que fueron originadas por una selección natural de la variedad y la región en que se cultivaron por primera vez. La mayoría de las alfalfas que por muchos años se han cultivado en México y que se pueden considerar como criollas (Oaxaca, San Miguelito, Tanhuato, etc.) están comprendidas dentro de este importante grupo.

GRUPO DE ALFALFAS NO RESISTENTES AL FRIO (Non-Hardy). Tienen poca resistencia a las heladas, hábito de crecimiento más largo y mayor altura y poder de rápida recuperación después de cada corte. La mayoría de estas alfalfas son, posiblemente, nativas de Arabia y naturalizadas en Perú, habiendo en los EUA variedades que tienen semejanza con las de este grupo v/gr Arizona-chilena.

GRUPO DE ALFALFAS "VARIEGADAS" Medicago media. Pers. Se cree resultaron de la cruz natural entre Medicago media x Medicago falcata. Tienen mayor resistencia al frío que las de los grupos anteriores y se distinguen también por el color variado de sus flores (del amarillo al púrpura). Las variedades Variegada Canadiense y Cossak son representativas de este grupo.

GRUPO DE ALFALFAS "TURKESTANAS" Medicago sativa, L.

Difieren ligeramente de las comunes en su hábito de crecimiento - pero el color de las flores es igual. Se tienen todas en un solo grupo y son originarias del Turkeistán.

GRUPO DE ALFALFAS DE FLOR AMARILLA Medicago falcata

Se encuentran además otras especies pero la mencionada es la más común. Su característica principal es su alta resistencia a las heladas, y el uso que tienen como material de hibridación. Su importancia forrajera es poca.

Sobre este particular Whyte et al (1953) citados -- por Bolton (op. cit.) sugieren cuatro grupos solamente, que se diferencian en el color de la flor, origen, resistencia a las heladas, resistencia a las enfermedades y otras características agronómicas. Los grupos son los siguientes:

- A. Grupo común
- B. Grupo turkestano
- C. Grupo Variiegado.
- D. Grupo no resistente al frío (Non-Hardy)

Hawkins and Zaleski (1952) también citados por Bolton (op.cit.) identificaron cuatro grupos de Medicago sativa, L., tomando en cuenta características como: tiempo a floración, tiempo a inicio de plena actividad fisiológica en primavera, recuperación después del corte y persistencia. Aproximadamente 100 variedades y líneas de diferentes partes del mundo fueron observadas, en tal estudio, Cambridge, Inglaterra.

Los grupos son los siguientes:

a) Early type (Velluda Peruana) inicia su crecimiento luego en la primavera, recuperación rápida después del corte y permanencia verde ya entrado el otoño.

b) Mid-season type (Narrangaset) De una a dos semanas más tardías a la floración, más decumbentes y con tallos más delgados y hojas más pequeñas que las del grupo Early type.

c) Late-type (Ranger) De dos a tres semanas más tardías a la floración que el primer grupo. Semi postradas o postradas y de hojas pequeñas y delgadas.

d) Extra late type (Líneas procedentes de Argentina y Uruguay). De tres a cuatro semanas más tardías a la floración que el grupo Early type. De hábito semi-Erecto, los tallos se hacen fibrosos cuando maduran.

### Ecología de la Alfalfa.

La adaptabilidad de cualquier especie dada, se refleja en la habilidad de la semilla para germinar y en el crecimiento y desarrollo normal de la planta (4).

En lo que respecta al clima que aparte del suelo -- son los factores ecológicos más importantes que condicionan la -- adaptación de las plantas; la alfalfa se encuentra cultivada en -- zonas templadas y semitempladas en las que reina una precipita -- ción extensa, hasta lluvias de verano o de invierno solamente; -- así como en zonas tropicales y subtropicales con una precipita -- ción limitada o bajo condiciones de riego (13). Por lo que respec -- ta a suelo, requiere de suelos medios-pesados, calcareos, bien -- drenados y ligeramente alcalinos (7 y 13). Es relativamente tole -- rante a suelos alcalinos y/o salinos, pero es especialmente sensi -- ble a los suelos ácidos con pH inferior a 6.0.

Durante el invierno la producción disminuye, debido a que las bajas temperaturas retardan el crecimiento y las heladas causan serio daño a la parte terminal de la planta (4).

En general, podemos decir, que la amplia adaptabilidad de la alfalfa se evidencia por el hecho de encontrarla cultivada en diversas zonas climáticas en México, pero indudablemente, que la zona de "El Bajío" es la típicamente alfalfera (clima tem-

plado, moderado lluvioso, con vegetación xerófito-koeppen).

La alfalfa prospera mejor en suelos profundos, de migajón, con subsuelo poroso, ligeramente alcalino. Crece también en otros tipos de suelo, pero sus rendimientos son más bajos, especialmente en los suelos extremadamente arcillosos o arenosos o demasiado salinos (8). Es mucho más sensible a la acidez que -- otras leguminosas; debido a esto, se utilizan prácticas de enca<sup>l</sup>ado en suelos que representan tal problema (8). En suelos con pH inferiores a 6.0, la práctica de enca<sup>l</sup>ado se hace hasta con un -- año de anticipación, dándole tiempo a la neutralización (12).

Características consistentes en una buena nivela<sup>l</sup> -- ción y profundidad del suelo, fertilidad apropiada, alto conten<sup>i</sup>do de materia orgánica, buen drenaje y ausencia de malezas y -- agentes causantes de daños (enfermedades y plagas) deben ser re<sup>l</sup> -- quisito indispensable en la selección del terreno (12).

#### Fijación de Nitrógeno.

El valor de las leguminosas para incrementar la fer<sup>l</sup>tilidad del suelo fué reconocida en los tiempos de Grecia y Roma y quedó asentado por sus escritores sobre temas agrícolas. Al ini<sup>l</sup>cio del siglo XIX, fué sugerido que las leguminosas obtenían de alguna forma nitrógeno del aire. Sin embargo, no fué sino hasta 1886 que H. Hellriegel and H. Wilfarth en Alemania, resolvieron el misterio explicando que los nódulos de las raíces de las legu<sup>l</sup>minosas eran provocados por una infección bacteriana y el nitróge<sup>l</sup>no del aire era fijado en combinación con ellas. En 1888, M.W. -- Beijerinck y S. Vinogradski exploradores pioneros en la determina<sup>l</sup>ción del organismo responsable de la fijación simbiótica del ni<sup>l</sup> -- trógeno, lo llamaron *Bacillus radicicola*. Después su nombre gené<sup>l</sup> -- rico fué cambiado a *Rhizobium*, del cual, en el presente se tienen seis especies, generalmente reconocidas. La especie específica de la alfalfa es la *R. meliloti* y lo es también en los géneros *Moli<sup>l</sup>lotus* y *Trigonella*.

La literatura cita muchos trabajos sobre la fijación simbiótica del Nitrógeno y probablemente las revisiones más recientes y comprensibles pertenezcan a Russell (1950) y Waksman (1952), (3).

La bacteria es estrictamente aerobia, es mótil, muy activa, tiene de uno a siete flagelos, pero su movimiento en el suelo es muy lento (una pulgada en veinticuatro horas).

El ciclo de desarrollo de la nodulación en alfalfa ha sido descrito por Thornton (1930). La infección ocurre en primavera, los nódulos se desarrollan y funcionan durante la época de estación de crecimiento y decae en el otoño, la reinfección toma lugar en la siguiente primavera (3).

No hay una explicación satisfactoria del mecanismo de la fijación del nitrógeno. Se asume que una enzima o una serie de enzimas cataliza la reducción del nitrógeno gaseoso a algún compuesto, posiblemente amoníaco (ammonia), que puede dar síntesis a aminoácidos. Los nódulos activos son rojizos y contienen hemoglobina, algunas veces llamada leghaemoglobín. Este hecho es de considerable interés, porque la hemoglobina no se encuentra en ninguna parte de la planta en sí; Virtanen y Laine (1946) asientan que los nódulos no fijan Nitrógeno en ausencia de hemoglobina (3).

Ha sido demostrado que las bacterias de R. meliloti en alfalfa viven solamente 75 días en suelos con pH de 5.0 o menor que él, siendo conocido que en condiciones favorables del suelo viven hasta once años (3).

La temperatura óptima está entre los 15 y 30°C. La fijación de nitrógeno está en relación directa con la actividad fotosintética, pues en ausencia de luz y en alfalfa, la bacteria se vuelve parásita (3).

Algunos elementos minerales son necesarios para que

la bacteria se establezca, se mencionan: M o, P, K, y Ca. El B -- (Boro) se cita aparte porque, cuando es deficiente este microelemento, la bacteria se vuelve también parásita (3).

Finalmente considero conveniente citar el hecho de agentes bacteriófagos que se cree son mismas sustancias (excresiones) del Rhizobium.

## C A P I T U L O     I I I

### MATERIALES Y METODOS.

#### Ubicación del Experimento.

El estudio se llevó a cabo en terrenos del Campo -- Agrícola Experimental de Pabellón, Aguascalientes, dependiente -- del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, con una altitud de 1918 msnm, latitud norte de 22°09' y latitud oeste de 102° 17'. Está ubicado, en el Kilómetro 30 de la carretera Aguascalientes-Zacatecas, en el Municipio de Rincón de Romos, Ags. FIG. 1

#### Datos ecológicos.

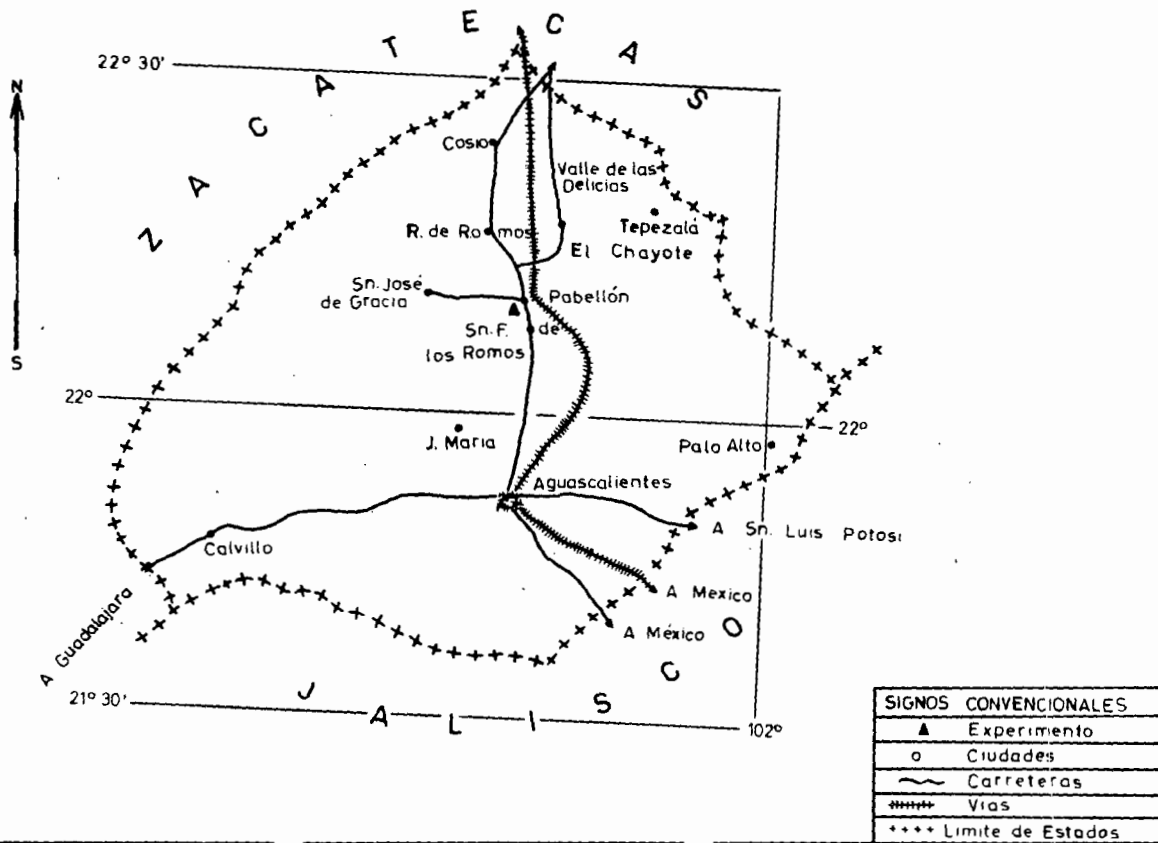
La precipitación pluvial del lugar presenta variaciones que van de 350 a 690 mm anuales, con un promedio de 484 mm en el período de 1961 a 1970, humedad relativa 51%, evaporación - 55%. La temperatura media anual es de 16.6°C; la máxima de 24.3°C y la mínima de 8.0°C, presentándose un período anual libre de heladas que va de abril a octubre. Aplicando los lianamientos de la clasificación Keoppen, el clima de la localidad citada corresponde a: BSW, es decir seco, con lluvias en verano e invierno seco y templado.

Las gráficas 1, 2 y 3, muestran en forma objetiva - algunas características de los regímenes termopluviométricos de - "Pabellón, Ags".

UBICACION GEOGRAFICA DEL ENSAYO COMPARATIVO DE RENDIMIENTO  
DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA BAJO CONDICIONES DE RIEGO.

PABELLON AGS. 1965 / 1968 R.

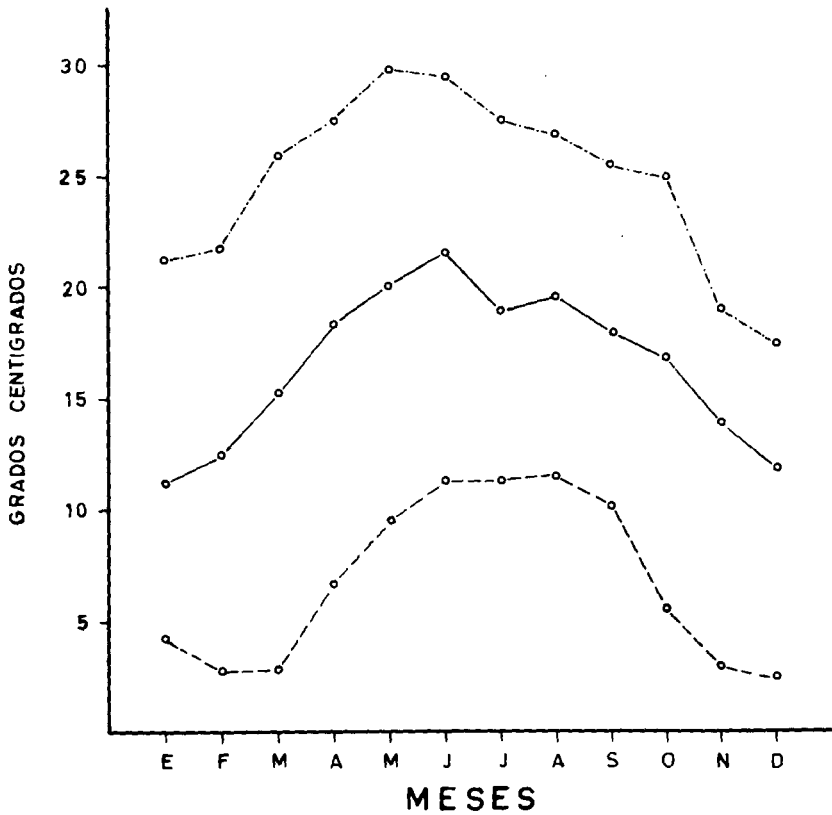
FIG. N° 1





VARIACION DE LAS TEMPERATURAS  
 MAXIMA, MEDIA Y MINIMA MENSUALES  
 A TRAVES DEL AÑO EN PABELLON, AGS.  
 (1961)——(1970)

GRAFICA N° 1



SIMBOLOGIA

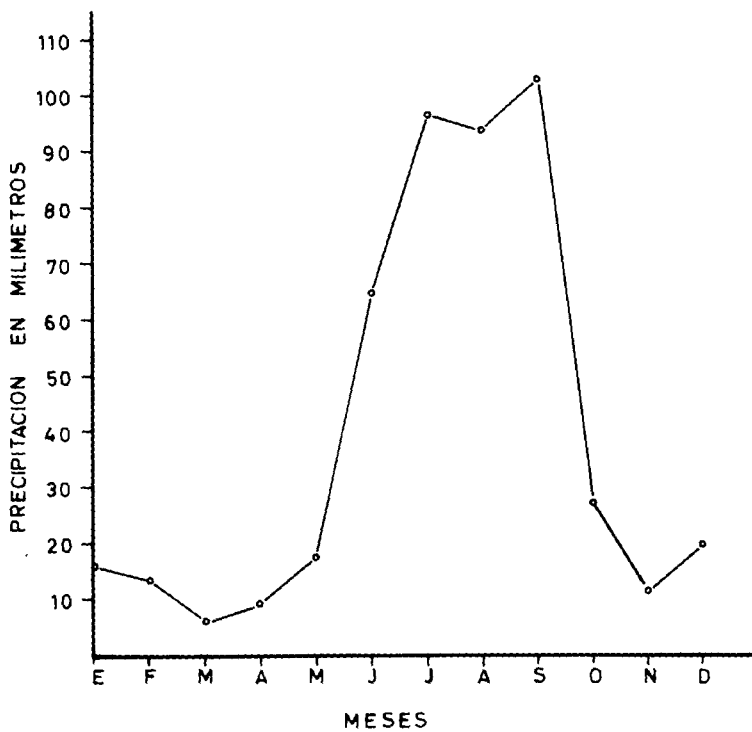
MAXIMA - - - - -

MEDIA ———

MINIMA - · - - -

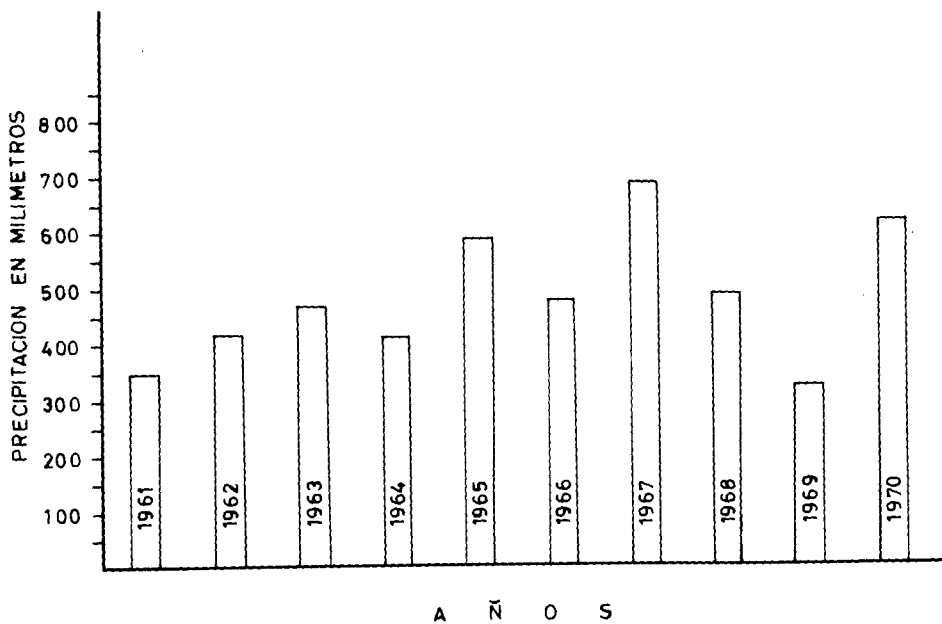
VALORES DE LA PRECIPITACION PLUVIAL  
MEDIA MENSUAL EN PABELLON, AGS.  
(1961) — (1970)

GRAFICA Nº 2



VALORES DE LA PRECIPITACION PLUVIAL  
EN PABELLON, AGS.  
(1961) — (1970)

GRAFICA Nº 3



### Preparación del Terreno.

Se hizo un barbecho profundo, seguidamente se ras -  
treo hasta desmenuzar completamente los terrones y finalmente se  
niveló dejando preparado el terreno para el trazo de melgas.

### Análisis del Suelo.

Antes de la siembra, se hizo un muestreo del terre-  
no experimental a profundidades uniformes de 0-15 y 20-35 cm para  
la determinación de sus condiciones físico químicas, mediante el  
análisis correspondiente.

En la cuadro 1 se presentan los resultados.

### Método y Densidad de Siembra.

La distribución de la semilla en el campo, se hizo  
al voleo y en seco, cubriéndola con pequeñas ramas que se pasaron  
superficial y uniformemente sobre el terreno.

Se empleó una densidad de 25 kg/ha. de semilla cer-  
tificada e inoculada.

### Fecha de Siembra.

Se sembró el 6 de febrero de 1965.

### Fertilización.

Se fertilizó al momento de la siembra, aplicando --  
la fórmula 40-100-00.

ANALISIS FISICO QUIMICO DEL SUELO DEL LOTE EXPERIMENTAL.

CUADRO 1

CONCEPTO	A	CAPAS °	B
% de Arena.	63		65
% de Limo	16		16
% de Arcilla.	21		19
Clasificación de la textura	Mig-Arcillo-Arenoso		Mig-Arcillo-Are noso
P.H.	8.20		8.25
C.E. m. mhos/cm.	0.42		0.39
Sales solubles totales m.eq/l	4.2		3.9
Fósforo Kg./ha.	39		30
Calcio Kg./ha.	7200		7500
Magnesio Kg./ha.	1559		904
Potasio.	1261		1129
% Nitrógeno total	0.134		0.085
% Materia Orgánica	1.72		2.07
% Carbono Orgánico	0.99		1.20
Relación c/n	7		14

°A.- Capa arable del suelo 0-15 cms. de profundidad.

B.- Capa subyacente a la A 20-35 cms. de profundidad.

Las fuentes de nutrientes fueron:

Nitrato de amonio con concentración de 33.5% de nitrógeno.

Superfosfato de calcio triple con concentración de 46% de P2O5.

#### Riegos.

Se dieron los necesarios para su establecimiento y después cuando el cultivo lo requirió, aumentando o disminuyendo el número de estos, de acuerdo con las épocas del año y las etapas de desarrollo del cultivo.

#### Diseño Experimental y Tratamientos.

El diseño empleado fué, el llamado "bloques al azar" de Fisher, con cuatro repeticiones y nueve tratamientos.

Los tratamientos empleados fueron:

TANVERDE	MOAPA	SAN JOAQUIN II
ATLIXCO	SONORA	DUPUITS
SAN MIGUELITO	AS-13	IMPERIAL ARAGONESA

Estas variedades, se seleccionaron de un grupo numeroso que en observaciones de años anteriores al experimento, habían sobresalido, manifestando características de adaptación y rendimiento bastante aceptables.

DISTRIBUCION DE PARCELAS SOBRE TRATAMIENTOS

No. DE ORDEN	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
1	TANVERDE	1	16	25	32
2	ATLIXCO	2	17	24	33
3	SAN MIGUELITO	3	13	29	34
4	MOAPA	4	11	20	36
5	SONORA	5	18	27	31
6	AS-13	6	15	23	29
7	SAN JOAQUIN II	7	10	21	30
8	DUPUITS	8	12	26	28
9	IMPERIAL ARAGONESA	9	14	22	35

DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS

IV	4	9	3	2	1	5	7	6	8
III	3	4	7	9	6	2	1	8	5
II	5	2	1	6	9	3	8	4	7
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tamaño de la parcela experimental:  $12\text{m}^2$  (2 x 6m)

Parcela útil:  $5\text{m}^2$  (1 x 5m)

Superficie por repetición:  $197.60\text{ m}^2$

Superficie total:  $1050.40\text{ m}^2$

### Datos Agronómicos.

Materia Verde.- El peso verde de la parcela se de -  
terminó, eliminando al corte bordos y cabeceras de cada parcela -  
experimental en sus cuatro repeticiones, considerando únicamente-  
el peso de la parcela útil. Los pesos obtenidos de cada tratamien-  
to, se promediaron y calcularon en ton/ha de materia verde.

Materia Seca.- El contenido de humedad y materia se -  
ca se determinó, tomando de la parcela útil de cada tratamiento -  
en sus cuatro repeticiones, 2 muestras representativas de forraje  
fresco con un peso de 0.500 Kg. cada una. Estas muestras se colo-  
caron dentro de sacos de manta y se asolearon diariamente hasta -  
lograr su peso constante. Una de las muestras se utilizó para su-  
análisis bromatológico y con la otra se procedió a calcular el --  
porcentaje de materia seca utilizando la fórmula siguiente:

$$\% \text{ M.S.} = \frac{\text{P.S.M.}}{\text{P.V.M.}} \times 100 \quad \text{En donde}$$

% M.S. Porcentaje de materia seca.

P.S.M. Peso seco de la muestra.

P.V.M. Peso verde de la muestra.

Una vez determinado el porcentaje de materia seca, -  
se calculó el rendimiento de las variedades, en toneladas por hec-  
tárea de materia seca, empleando el peso obtenido de cada muestra  
y aplicando la fórmula siguiente:

$$\% \text{ M.S.} \times \text{P.V. Ton} \times 2000 = \text{P.S. (Kg.)/Ha} \quad \text{en donde.}$$

° Porcentaje de materia seca.

°° Toneladas de peso en verde.

°°° Kilogramos de peso seco por hectárea.

Estudio sobre la intensidad de infección de plagas-  
y enfermedades: a) Se adoptó la escala de 0 a 5 para calificar --  
por separado la intensidad y efectos de las plagas y enfermeda --



des, otorgando el cero a la más sana y el cinco a la más atacada, mediante la elección previa de un patrón del mismo experimento.

En los Cuadros 2 y 3 se presentan las incidencias de las plagas y enfermedades que más daño causan a la alfalfa en la región.

Estudio de la nacencia y uniformidad de germinación. La nacencia se determinó, tomando en consideración los días transcurridos de la siembra a la emergencia de la plántula.

La uniformidad, tomando en consideración la altura de las plántulas al emerger. La escala de valores empleada para su calificación fué: (1) emergencia uniforme (2) emergencia regular (3) emergencia mala.

En el cuadro 4 se presentan los valores correspondientes.

Estudio de la madurez al corte.- Durante el período comprendido entre los meses de abril a agosto, se consideró como madurez óptima para el corte cuando cada variedad alcanzó un 10% de floración individual y uniforme. En experiencias anteriores se ha determinado que esta condición de madurez nos permite obtener la máxima producción de forraje y proteína por hectárea en la época citada.

En el período comprendido entre los meses de septiembre a marzo, se tomó como base para efectuar los cortes, que los brotes vegetativos alcanzaron una altura de 3 a 5 cm, debido a que las temperaturas bajan considerablemente retrazando, y en algunos casos anulando la floración del cultivo.

Alturas de la planta al corte.- Para determinar las alturas de desarrollo alcanzadas a cada corte, se tomaron tres lecturas representativas en puntos señalados en la parcela útil de cada tratamiento en sus cuatro repeticiones, promediándose las

INCIDENCIA DE PULGON MANCHADO Y MINADOR DE LA HOJA EN 9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

CUADRO 2

VARIETADES	PULGON MANCHADO. °				MINADOR DE LA HOJA. °°			
	1965-66,	1966-67,	1967-68	X	1965-66,	1966-67,	1967-68	X
TANVERDE	0	0.80	0.50	0.43	0.27	0.47	0.75	0.46
ATLIXCO	0	0.65	0.41	0.35	0.23	0.60	0.70	0.51
SAN MIGUELITO	0	0.76	0.32	0.36	0.32	0.47	0.50	0.43
MOAPA	0	0.70	0.38	0.36	0.16	0.45	0.70	0.43
SONORA	0	0.73	0.30	0.34	0.12	0.45	0.75	0.44
AS-13	0	0.57	0.38	0.31	0.25	0.45	0.50	0.40
SAN JOAQUIN II	0	0.91	0.28	0.39	0.32	0.45	0.45	0.40
DUPUITS	0.16	0.76	0.20	0.37	0.32	0.51	0.45	0.42
IMP. ARAGONESA	0	0.43	0.01	0.14	0.22	0.37	0.45	0.34

° Therioaphis maculata (BUCKTON)

°° Chalepus dorsalis (THUNBERG)

De acuerdo con los valores del cuadro 2 se observa que el ataque de estas plagas durante los 3 años del experimento, fué mínima, por lo cual no representan daños de consideración económica, ya que no hubo necesidad de combate químico.

INCIDENCIA DE MILDIU VELLOSO Y PECA O MANCHA CO --  
 MUN DE LA HOJA EN 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABE --  
 LLON, AGS. 1965-1968 R.

CUADRO 3

VARIEDADES	MILDIU VELLOSO.°			PECA O MANCHA COMUN DE LA HO-				
	1965-66, 1966-67, 1967-68. X			JA.°°				
TANVERDE	0.64	0.03	0.03	0.23	1.15	1.58	1.16	1.29
ATLIXCO	0.71	0	0.08	0.26	0.93	1.09	0.93	0.98
SAN MIGUELITO	0.55	0	0.06	0.20	0.93	1.27	1.07	1.09
MOAPA	1.04	0.06	0.08	0.39	0.96	1.57	1.09	1.20
SONORA	0.81	0.10	0.06	0.32	1.02	1.55	0.97	1.18
AS-13	0.91	0	0.06	0.32	1.16	1.27	1.01	1.14
SAN JOAQUIN II	0.79	0	0.06	0.28	0.91	1.23	1.27	1.13
DUPUITS	0.49	0	0	0.16	0.94	1.30	0.60	0.94
IMP. ARAGONESA	0.64	0.06	0.03	0.24	1.24	1.31	0.91	1.15

° Hongo *Peronospora trifoliorum* dby.

°° Hongo *Pseudopeziza medicagines* (Lib) Sacc.

Como se puede apreciar, la incidencia de estas en-  
 fermedades en los tres años, fué baja por lo cual hasta el momen-  
 to, no representan grave problema para la economía del cultivo.

DIAS A LA NACENCIA Y UNIFORMIDAD DE GERMINACION --  
DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965 R.

CUADRO 4

VARIEDADES	DIAS A LA GERMINACION. °	UNIFORMIDAD DE GERMINACION. °°
TANVERDE	4.8	1.5
ATLIXCO	5.3	2.3
SAN MIGUELITO	5.0	1.8
MOAPA	5.5	2.3
SONORA	5.3	1.5
AS-13	5.0	1.5
SAN JOAQUIN II	5.0	1.5
DUPUIITS	5.0	1.8
IMPERIAL ARAGONESA	4.8	1.5

° Días de la Siembra a la Germinación.

°° Escala de Valores 1 (Uniforme), 2 (Regular), 3 (Malo).

Como se puede observar en el cuadro 4, en la emergencia de las plántulas, no hubo diferencias de consideración entre las variedades, en lo que respecta a la uniformidad de germinación, ésta se puede considerar de regular.

tres lecturas y obteniendo la altura total en centímetros.

Estudio sobre el área cubierta.- Este factor, se determinó estimando en porcentaje, antes de cada corte, la población de cada variedad, con respecto al área que cubre en la parcela experimental.

En el cuadro 5 presentan los porcentajes obtenidos.

Estudio sobre la composición botánica.- Antes de cada corte se determinó visualmente la composición botánica de cada parcela en sus cuatro repeticiones, estimando el porcentaje de alfalfa con respecto a la presencia de malas hierbas.

En el cuadro 6 se presentan los porcentajes obtenidos.

Estudio de la población:- a) La población se determinó sobre el número de plantas y tallos contados tres días después del primer corte. b) La superficie destinada al recuento, fué de un metro cuadrado fijado al azar y permanentemente en las cuatro repeticiones. c) Las subsecuentes determinaciones de la población se hicieron durante la vida del cultivo, en número de dos por año, siendo estas en Primavera y Otoño.

Estudio sobre el acame.- Las observaciones, se tomaron visualmente antes de cada corte, estimando en porcentaje, la resistencia que presentaron al acame las variedades en relación a los vientos dominantes de la región.

Los datos correspondientes se presentan en el cuadro 7.

Estudio sobre las fechas de corte.- Con las fechas de corte, se determinaron los ciclos de producción de cada variedad, por el número y la frecuencia de cortes efectuados durante los 3 años del experimento.

COMPARACION DEL PORCENTAJE DE AREA CUBIERTA CON --  
 RELACION AL AREA DESCUBIERTA DE 9 VARIETADES DE AL  
 FALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

CUADRO 5

VARIETADES	1965-66		1966-67		1967-68	
	A.C.	A.D.	A.C.	A.D.	A.C.	A.D.
ATLIXCO	89	11	73	27	50	50
TANVERDE	90	10	75	25	49	51
SAN MIGUELITO	90	10	74	26	41	59
MOAPA	89	11	70	30	40	60
SONORA	89	11	66	34	25	75
AS-13	90	10	72	28	44	56
SAN JOAQUIN II	90	10	76	24	50	50
DUPUITS	89	11	64	36	16	84
IMPERIAL ARAGONESA	90	10	76	24	47	53

A.C.- Area Cubierta.

A.D.- Area Desnuda.

Según los valores del cuadro 5, se puede apreciar que los porcentajes de área desnuda en el primer año (1965-66) -- son del orden de 10 a 11. En el segundo año, estos porcentajes se elevan de 14 a 25 y en el tercer año son del orden de 12 a 53.

Destacan en este aspecto las variedades ATLIXCO, - SAN JOAQUIN II y TANVERDE.

COMPARACION DEL PORCENTAJE DE ALFALFA CON RELACION  
AL PORCENTAJE DE MALAS HIERBAS DE 9 VARIETADES DE-  
ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

CUADRO 6

VARIETADES	1965-66		1966-67		1967-68	
	ALFALFA	M.H.	ALFALFA	M.H.	ALFALFA	M.H.
TANVERDE	90	10	78	22	67	33
ATLIXCO	91	9	78	22	68	32
SAN MIGUELITO	90	10	78	22	51	49
MOAPA	90	10	77	23	61	39
SONORA	90	10	72	28	33	67
AS-13	90	10	77	23	58	42
SAN JOAQUIN II	90	10	78	22	62	38
DUPUITS	90	10	75	25	14	86
IMPERIAL ARAGONESA	90	10	77	23	66	34

° M.H- Malas Hierbas.

Como se puede apreciar en los datos del cuadro 6,- en el primer año (1965-1966) de explotación, se manifiesta una invasión de malezas entre las variedades de 9 a 10%. En el segundo año (1966-1967) se presentaron porcentajes que van del 12 al 18%- y en el tercer año (1967-1968) estos porcentajes fueron del orden de 10 a 61%.

Destacan en este aspecto las variedades ATLIXCO,- TANVERDE e IMPERIAL ARAGONESA.

PORCIENTO DE ACAME EN 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PA-  
BELLON, AGS. 1965-1968 R.

CUADRO 7

VARIETADES	1965-66	1966-67	1967-68	X
TANVERDE	7.7	6.8	1.8	5.43
ATLIXCO	7.9	6.5	4.0	6.13
SAN MIGUELITO	8.3	5.8	3.8	5.96
MOAPA	5.8	9.6	3.6	6.33
SONORA	10.9	7.9	2.5	7.10
AS-13	8.6	5.3	2.1	5.33
SAN JOAQUIN II	9.6	5.9	3.5	6.33
DUPUITS	1.3	6.3	0	2.53
IMPERIAL ARAGONESA	5.1	6.1	1.3	4.16

Según los valores del cuadro 7, se observa que el porcentaje de Acame Promedio en los 3 años más alto, es del orden de 7.10 en la variedad AS-13, por lo tanto se consideran todas -- las variedades resistentes al Acame.



En la gráfica 4, se presenta el número y la varia -  
ción de días al corte de cada variedad.

Factores seleccionados para su análisis estadístico.

De los datos experimentales considerados en este es  
tudio, se seleccionaron por su importancia agronómica. para su aná  
lisis estadístico los siguientes factores:

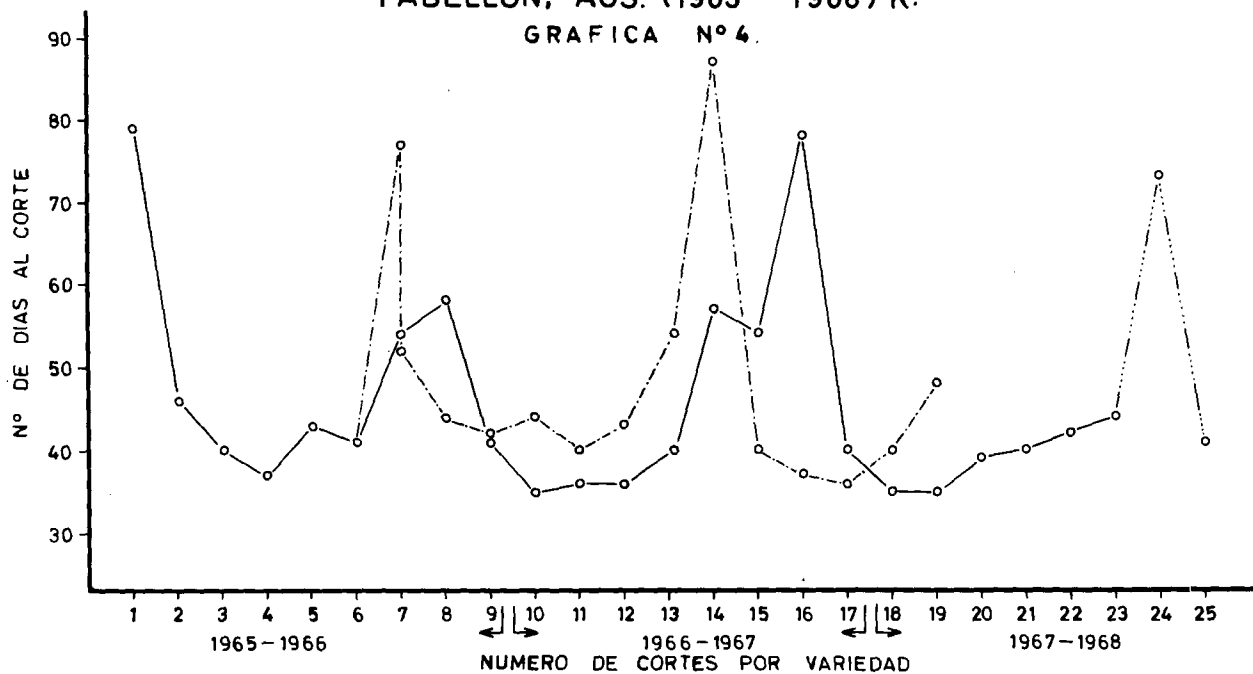
MATERIA VERDE.

MATERIA SECA.

ALTURAS AL CORTE.

NUMERO DE CORTES Y VARIACION DE DIAS AL CORTE  
 DE 9 VARIETADES DE ALFALFA  
 PABELLON, AGS. (1965 - 1968) R.

GRAFICA N° 4.



ATLIXCO  
 TANVERDE  
 SN. MIGUELITO  
 MOAPA  
 AS - 13  
 SN. JOAQUIN II  
 IMP. ARAGONESA

DUPIITS

SONORA

C A P I T U L O    I V  
RESULTADOS Y DISCUSION.

Considerando que la duración del estudio fué de 3 años, en este capítulo se presentan resultados estadísticos anuales y de conjunto de los factores seleccionados, incluyendo los cuadros de análisis de variación, de rendimientos y alturas al corte.

Resultados Anuales.  
1965-1966

CUADRO 1      ANALISIS DE VARIACION DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA VERDE OBTENIDOS CON 9 VARIETADES DE ALFALFA. -- PABELLON, AGS. 1965-1966 R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIETADES	8	1883.79	235.47	5.63 **
REPETICIONES	3	1699.74	566.58	13.55 **
ERROR EXP.	24	1003.61	41.81	
TOTAL	35	4587.14		

\*\* Significativa al 0.01 de Probabilidades  
Coeficiente de Variación (cv) = 5.08 %

De acuerdo con los resultados del cuadro 1 podemos-

observar que el coeficiente de variación del experimento correspondiente, es de un valor razonable, y dado que la varianza para variedades fué altamente significativa al 0.01 de probabilidades, se procedió al cálculo de la D.M.S.:

La D.M.S. se calculó mediante la fórmula:

D.M.S. =  $ET_D \times t$  en donde:

D.M.S. = Límite de la significación de una diferencia.

$ET_D$  = Error típico de una Diferencia entre dos medias.

t = Valor tabulado para 0.05 y 0.01 de probabilidades.

$ET_D$  = 4.57

t<sub>0.05</sub> = 2.06

t<sub>0.01</sub> = 2.79

D.M.S.<sub>0.05</sub> = 4.57 X 2.06 = 9.41 ton/ha.

D.M.S.<sub>0.01</sub> = 4.57 X 2.79 = 12.75 ton/ha.

Aplicando los valores de la D.M.S. a las variedades arregladas en orden decreciente, se obtuvo la variedad o grupo de variedades, que son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto, a un determinado nivel de probabilidades, estos resultados se muestran en el cuadro 2.

CUADRO 2 RENDIMIENTO MEDIO EXPRESADO EN TON/HA. DE MATERIA - VERDE DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. -- 1965-1966 R.

No. DE ORDEN.	No.	VARIEDAD	RENDIMIENTO
1	2	ATLIXCO	136.15
2	3	SAN MIGUELITO	134.90
3	1	TANVERDE	130.65
4	5	SONORA	130.20
5	6	AS-13	129.55
6	4	MOAPA	127.05
7	7	SAN JOAQUIN II	126.75 D.M.S
8	9	IMPERIAL ARAGONESA	117.25 0.01
9	8	DUPUITS	112.85

Como podemos observar en el cuadro 2, las variedades 2, 3, 1, 5, 6, 4 y 7 resultaron superiores al resto significativamente al 0.01 de probabilidades.

CUADRO 3 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA OBTENIDOS CON 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1966 R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	71.45	8.93	9.50 **
REPETICIONES	3	29.83	9.94	10.57 **
ERROR EXP.	24	22.69	0.94	
TOTAL	35	123.97		

\*\* Significa al 0.01 de Probabilidades.

Coefficiente de Variación (CV) = 4.35 %

De acuerdo con los resultados del cuadro 3, el va-

lor de F, resultó altamente significativa para la varianza de variedades, y el coeficiente de variación de un valor razonable, -- procediendo el cálculo de la D.M.S.

$$ET_D = 0.68$$

$$t_{0.05} = 2.06$$

$$t_{0.01} = 2.79$$

$$D.M.S. 0.05 = 1.40 \text{ ton/ha.}$$

$$D.M.S. 0.01 = 1.89 \text{ ton/ha.}$$

CUADRO 4 RENDIMIENTO MEDIO EXPRESADO EN TON/HA. DE MATERIA SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. - - 1965-1966 R.

No. DE ORDEN	No.	VARIEDAD	RENDIMIENTO
1	2	ATLIXCO	24.07
2	1	TANVERDE	23.82
3	3	SAN MIGUELITO	23.72
4	5	SONORA	22.47
5	6	AS-13	<u>22.40</u>
6	4	MOAPA	21.80
7	7	SAN JOAQUIN II	21.75
8	9	IMPERIAL ARAGONESA	21.07
9	8	DUPUITS	19.42

D.M.S  
0.01

Podemos observar en el cuadro 4, que las variedades 2, 13, 5 y 6 resultaron superiores al resto significativamente al 0.01 de probabilidades, siendo estadísticamente iguales entre sí.

CUADRO 5 ANALISIS DE VARIANZA DE LAS ALTURAS ALCANZADAS POR 9 VARIEDADES DE ALFALFA DE PABELLON, AGS. 1965- -- 1966 R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	44618	5577	11 **
REPETICIONES	3	5746	1915	4 *
ERROR EXP.	24	11477	478	
TOTAL	35	61841		

\* Significativa al 0.05 de probabilidades.

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de Variación (CV) = 5.20 %

Los resultados del cuadro 5, indican que el coeficiente de variación es bastante aceptable y que la varianza para variedades fué altamente significativa, procediéndose al cálculo de la D.M.S. para establecer diferencias estadísticas entre variedades.

$$ET_D = 3.44$$

$$t_{0.05} = 2.06$$

$$t_{0.01} = 2.79$$

$$D:M.S. 0.05 = 7.08 \text{ cm}$$

$$D:M.S. 0.01 = 9.59 \text{ cm}$$

CUADRO 6 ALTURAS TOTALES EXPRESADAS EN CENTIMETROS DE 9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1966 R.

No. DE ORDEN	No.	VARIEDAD	ALTURA
1	1	TANVERDE	461
2	5	SONORA	459
3	2	ATLIXCO	456 D.M.S.
4	3	SAN MIGUELITO	434 0.01
5	5	MOAPA	427
6	6	AS-13	418
7	7	SAN JOAQUIN II	405
8	9	IMPERIAL ARAGONESA	376
9	8	DUPUITS	355

De acuerdo a los valores del cuadro 6, las variedades 1, 5 y 2 resultaron superiores al resto significativamente al 0.01 de probabilidades, siendo estadísticamente iguales entre sí, sin que pueda preferirse una de otra.

Concentración de Resultados para 1965-1966.

CUADRO 7 GRUPOS DE VARIETADES ESTADISTICAMENTE IGUALES AL -- 0.01 DE PROBABILIDADES Y SUPERIORES AL RESTO DEL 9-VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1966 R.

MATERIA VERDE	FACTORES	
	MATERIA SECA	ALTURAS
2 ATLIXCO	2 ATLIXCO	1 TANVERDE
3 SAN MIGUELITO	1 TANVERDE	5 SONORA
1 TANVERDE	3 SAN MIGUELITO	2 ATLIXCO
5 SONORA	5 SONORA	
6 AS-13	6 AS-13	
4 MOAPA	4 MOAPA	
7 SAN JOAQUIN II		



Analizando los resultados del cuadro 7, podemos sintetizar señalando que, las variedades sobresalientes durante este primer año del ensayo, ciclo 1965-1966 fueron: La 1, 5 y 2 que -- destacaron en los tres factores considerados. La 3 y 6 que destacaron en los factores MATERIA VERDE Y MATERIA SECA y finalmente - la 4 y 7 que se destacaron únicamente para el factor MATERIA VERDE. Los rendimientos se obtuvieron de un promedio de nueve cortes por variedad (gráfica 4,) y se presentan en la gráfica 5; las alturas totales alcanzadas se muestran en la gráfica 6.

Resultados Anuales.

1966-1967

CUADRO 8 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA VERDE OBTENIDOS CON 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1967 R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	1319.49	164.93	3.79 **
REPETICIONES	3	3684.28	122.80	2.82
ERROR EXP.	24	1042.11	43.42	
TOTAL	35	6045.88		

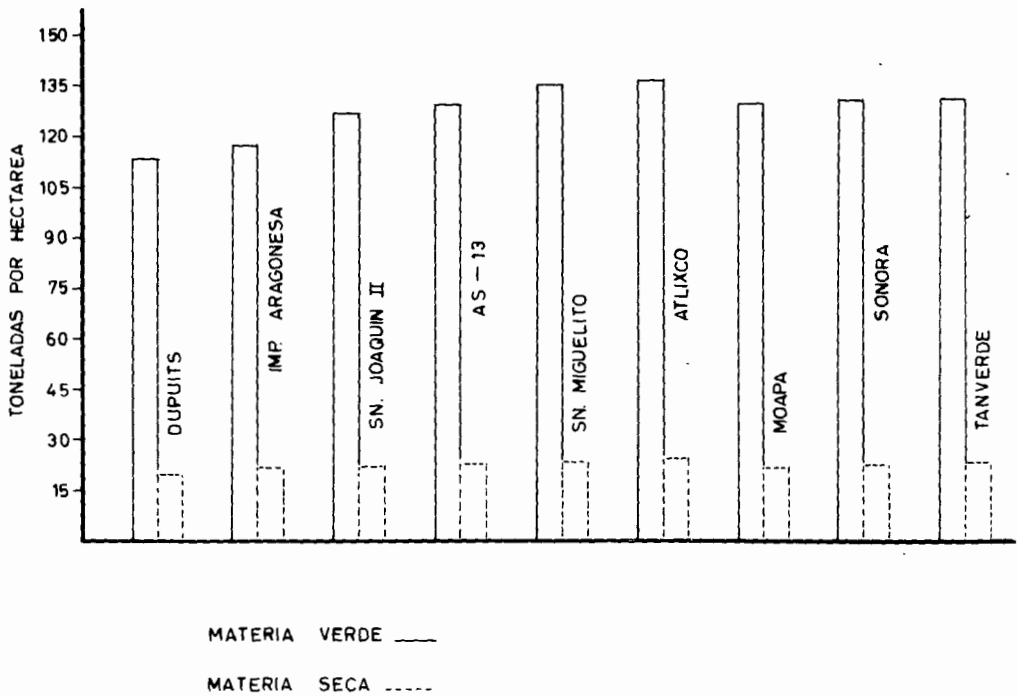
\*\* Significativa 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de variación (CV) = 5.18 %

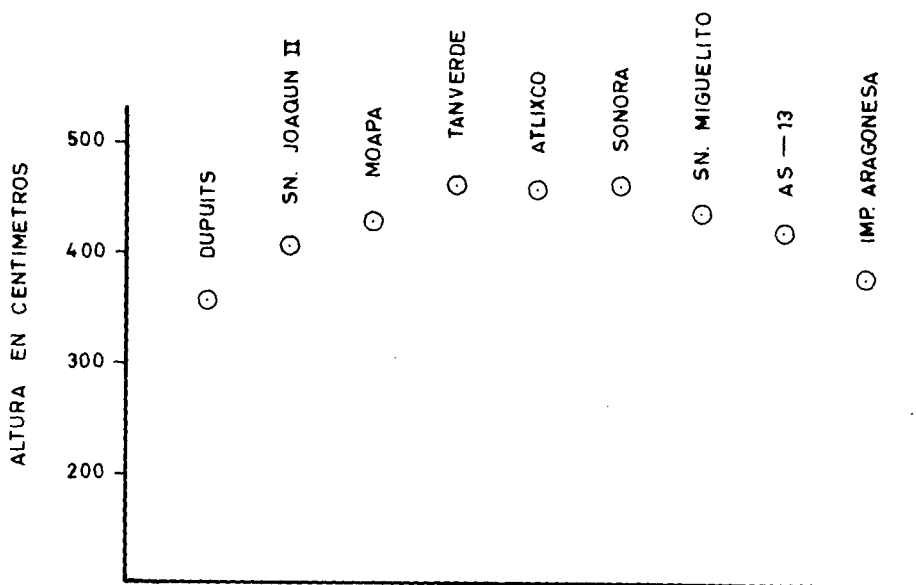
En base a los resultados del cuadro 8, podemos observar que el coeficiente de variación del experimento correspondiente, es de un valor razonable y dado que la varianza para variedades, fué altamente significativa al 0.01 de probabilidades, se procedió al cálculo de la D.M.S.

$$ET_D = 4.66$$

RENDIMIENTO MEDIO DE MATERIA VERDE Y SECA  
DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA  
PABELLON, AGS. (1965 - 1966) R.  
GRAFICA Nº 5



ALTURAS TOTALES DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA  
PABELLON, AGS. (1965-1966) R.  
GRAFICA N° 6



t0.05 = 2.06

t0.01 = 2.79

D.M.S. 0.05 = 9.59 ton/ha.

D.M.S. 0.01 = 13.00 ton/ha.

CUADRO 9 RENDIMIENTO MEDIO EXPRESADO EN TON/HA. DE MATERIA VERDE DE 9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. -- 1966-1967 R.

No. DE ORDEN	No.	VARIETADE	RENDIMIENTO
1	1	TANVERDE	103.50
2	2	ATLIXCO	103.30
3	7	SAN JOAQUIN II	100.25
4	6	AS-13	99.15
5	3	SAN MIGUELITO	95.35
6	8	DUPIITS	93.95
7	9	IMP. ARAGONESA	<u>93.65</u> D.M.S.
8	4	MOAPA	89.80 0.01
9	5	SONORA	84.15

De acuerdo con el cuadro 9, las variedades 1, 2, 7, 6, 3, 8 y 9 son iguales entre sí, pero superiores al resto significativamente al 0.01 de probabilidades.

CUADRO 10 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA OBTENIDOS CON 9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1967 R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIETADES	8	48.68	6.08	2.47 **
REPETICIONES	3	90.55	30.18	12.26 **
ERROR EXP.	24	59.27	2.46	
TOTAL	35	198.50		

\* Significativa al 0.05 de probabilidades.

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de variación (CV) = 8.42 %

Los resultados del cuadro 10, indican que el coeficiente de variación, es bastante aceptable y que la varianza para variedades fué significativa, procediéndose al cálculo de la D.M.S. para establecer diferencias estadísticas entre variedades.

$$ET_D = 1.10$$

$$t_{0.05} = 2.06$$

$$t_{0.01} = 2.79$$

$$D.M.S.0.05 = 2.26 \text{ ton/ha.}$$

$$D.M.S.0.01 = 3.06 \text{ ton/ha.}$$

CUADRO 11 RENDIMIENTO MEDIO EXPRESADO EN TON/HA. DE MATERIA SECA DE 9 VARIETADES DE ALFALFA, PABELLON, AGS. - 1966-1967 R.

No. DE ORDEN	No.	VARIETADES	RENDIMIENTO
1	2	ATLIXCO	20.25
2	1	TANVERDE	20.22
3	7	SAN JOAQUIN II	19.40
4	3	SAN MIGUELITO	18.97
5	6	AS-13	18.72
6	9	IMP. ARAGONESA	18.07
7	8	DUPUITS	17.90
8	4	MOAPA	17.57
9	5	SONORA	16.55

En el cuadro 11, podemos observar que las variedades 2, 1, 7, 3, 6, 9, 8 y 4 resultaron superiores significativamente al 0.01 de probabilidades a la variedad 5.

CUADRO 12 ANALISIS DE VARIANZA DE LAS ALTURAS ALCANZADAS POR-  
9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1967 -  
R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	28294	3536	10.21 **
REPETICIONES	3	4733	1577	4.55 *
ERROR EXP.	24	8324	346	
TOTAL	35	41351		

\* Significativa al 0.05 de probabilidades.

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de variación (CV) = 4.66%

Según los resultados del cuadro 12, el coeficiente-  
de variación es de un valor bastante aceptable, y dado que la va-  
rianza para variedades resultó altamente significativa al 0.01 de  
probabilidades, se procedió al cálculo de la D.M.S.

$$ET_D = 6.57$$

$$t_{0.05} = 2.06$$

$$t_{0.01} = 2.79$$

$$D.M.S. 0.05 = 13.53 \text{ cm}$$

$$D.M.S. 0.01 = 18.24 \text{ cm}$$

CUADRO 13 ALTURAS TOTALES EXPRESADAS EN CENTIMETROS DE 9 VA -  
RIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1967 R.

No. DE ORDEN	No.	VARIEDAD	ALTURA
1	2	ATLIXCO	438
2	1	TANVERDE	432 D.M.S.
3	6	AS-13	407 0.01
4	7	SAN JOAQUIN II	398
5	9	IMPERIAL ARAGONESA	397
6	5	SONORA	397
7	3	SAN MIGUELITO	393
8	4	MOAPA	393
9	8	DUPUITS	336

De acuerdo con el cuadro 13, podemos observar que - las variedades 2 y 1 resultaron superiores al resto al 0.01 de -- probabilidades, siendo ambas estadísticamente iguales entre sí, - sin que pueda preferirse una de la otra.

Concentración de resultados para 1966-1967

CUADRO 14 GRUPOS DE VARIEDADES ESTADISTICAMENTE IGUALES AL --  
0.01 DE PROBABILIDADES Y SUPERIORES AL RESTO DE 9 -  
VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1967 R.

MATERIA VERDE	FACTORES	
	MATERIA SECA	ALTURAS
1 TANVERDE	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO
2 ATLIXCO	1 TANVERDE	1 TANVERDE
7 SAN JOAQUIN II	7 SAN JOAQUIN II	
6 AS-13	3 SAN MIGUELITO	
3 SAN MIGUELITO	6 AS-13	
8 DUPUITS	9 IMP. ARAGONESA	
9 IMP. ARAGONESA	8 DUPUITS	
	4 MOAPA	

De acuerdo con los resultados del cuadro 14, para-

el ciclo 1966-1967 (segundo año del ensayo), podemos señalar como variedades sobresalientes: la 2 y 1 para los tres factores considerados, la 7, 6, 3, 8 y 9 para los factores MATERIA SECA Y MATERIA VERDE y finalmente la 4 para el factor MATERIA SECA. Los rendimientos medios se obtuvieron de un promedio de 8 cortes por variedad (Gráfica 4), y se presentan en la gráfica 7, y en la 8 se presentan las alturas medias alcanzadas.

Concentración de resultados para 1965-1967.

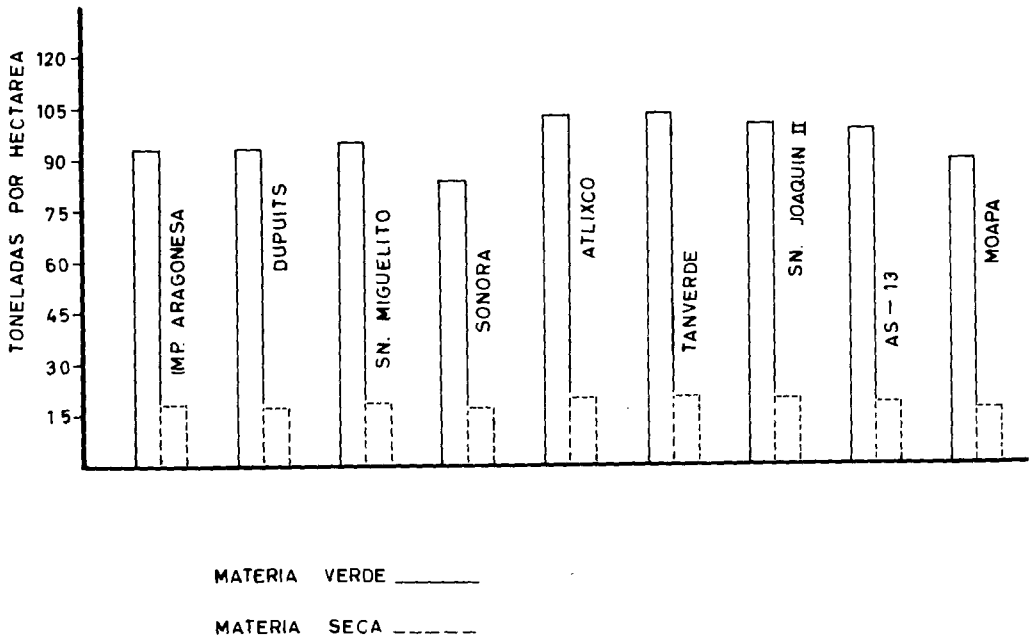
CUADRO 15 GRUPOS DE VARIEDADES ESTADISTICAMENTE IGUALES AL -- 0.01 DE PROBABILIDADES Y SUPERIORES AL RESTO DE 9 -- VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS 1965-1967 R.

AÑO	FACTORES		
	MATERIA VERDE	MATERIA SECA	ALTURAS
1965-1966	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO	1, TANVERDE
	3 SAN MIGUELITO	1 TANVERDE	5 SONORA
	1 TANVERDE	3 SAN MIGUELITO	2 ATLIXCO
	5 SONORA	5 SONORA	
	6 AS-13	6 AS-13	
	4 MOAPA	4 MOAPA	
	7 SAN JOAQUIN II		
1966-1967	1 TANVERDE	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO
	2 ATLIXCO	1 TANVERDE	1 TANVERDE
	7 SAN JOAQUIN II	7 SAN JOAQUIN II	
	6 AS-13	3 SAN MIGUELITO	
	3 SAN MIGUELITO	6 AS-13	
	8 DUPUIITS	9 IMP. ARAGONESA	
	9 IMP. ARAGONESA	8 DUPUIITS	
		4 MOAPA	

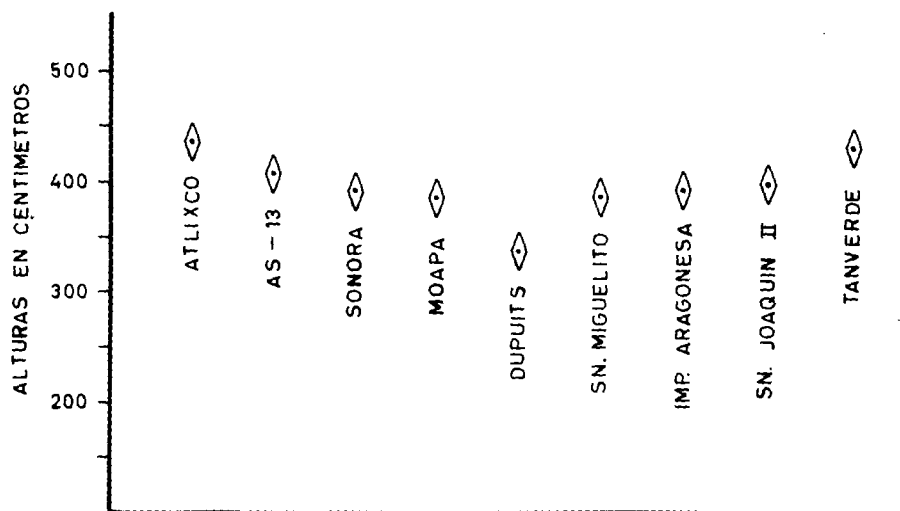
Según el cuadro 15, comparando los resultados obtenidos en los ciclos 1965-1966 y 1966-1967, podemos señalar que --



RENDIMIENTO MEDIO DE MATERIA VERDE Y SECA  
DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA  
PABELLON, AGS. (1966 — 1967) R.  
GRAFICA Nº 7.



ALTURAS TOTALES DE 9 VARIETADES DE ALFALFA  
PABELLON, AGS. (1966-1967) R.  
GRAFICA N° 8.



las variedades que observaron un comportamiento sobresaliente durante los dos primeros años del ensayo fueron: la 2 y 1, estando consecutivamente en los dos ciclos, para los 3 factores considerados.

Igualmente se puede observar que la variedad 5 destacó para los 3 factores en el ciclo 1965-1966, que la 3 y 6 destacaron en los factores MATERIA VERDE Y MATERIA SECA en los dos ciclos, que la 4 destacó para los factores MATERIA VERDE Y MATERIA SECA en el ciclo 1965-1966 y en 7, 8 y 9 en los mismos factores para el ciclo 1966-1967 y finalmente que la 7 destacó para el factor MATERIA VERDE en el ciclo 1965-1966 y la 4 para el factor MATERIA SECA en el ciclo 1966-1967

#### Resultados Anuales.

1967-1968

CUADRO 16 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA VERDE OBTENIDOS CON 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1967-1968 R.

VARIACION DEBIDA	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	10431.41	1303.92	26.89 **
REPETICIONES	3	541.58	180.52	3.72 *
ERROR EXP.	24	1163.69	48.48	
TOTAL	35	12136.68		

\* Significativa al 0.05 de probabilidades.

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de variación (CV) = 10%

De acuerdo con los resultados del cuadro 16, podemos observar que el coeficiente de variación del experimento correspondiente, resultó de un valor razonable y dado que la varianza para variedades, fué altamente significativa al 0.01 de probabilidades, se procedió al cálculo de la D.M.S.

$$ET_D = 2.47 \quad t_{0.05} = 2.06 \quad t_{0.01} = 2.79$$

$$D.M.S. 0.05 = 5.08 \text{ ton/ha. } D.M.S. 0.01 = 6.89 \text{ ton/ha.}$$

CUADRO 17 RENDIMIENTO MEDIO EXPRESADO EN TON/HA. DE MATERIA - VERDE DE 9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON. AGS. - 1967-1968 R.

No. DE ORDEN	No.	VARIETADE	RENDIMIENTO
1	2	ATLIXCO	89.05
2	1	TANVERDE	<u>83.35</u> D.M.S.
3	7	SAN JOAQUIN II	79.05 0.01
4	4	MOAPA	77.15
5	6	AS-13	74.85
6	9	IMP. ARAGONESA	72.50
7	3	SAN MIGUELITO	71.70
8	5	SONORA	53.60
9	8	DUPUITS	29.60

Según los resultados del cuadro 17, las variedades-2 y 1, resultaron estadísticamente iguales entre sí, y superiores al resto significativamente al 0.01 de probabilidades.

CUADRO 18 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA OBTENIDOS CON 9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1967-1968 R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIETADES	8	537.86	67.23	28.12 **
REPETICIONES	3	21.99	7.33	3.07 *
ERROR EXP.	24	57.39	2.39	
TOTAL	35	617.24		

\* Significativa al 0.05 de probabilidades.

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de variación (CV) = 10.34 %

Como podemos observar en el cuadro 18, el coeficiente de variación del experimento correspondiente, es de un valor razonable; la varianza para variedades fué altamente significativa al 0.01 de probabilidades, procediendo el cálculo de la D.M.S.

$ET_D = 2.17$   
 $t_{0.05} = 2.06$   
 $t_{0.01} = 2.79$   
D.M.S. 0.05 = 4.47  
D.M.S. 0.01 = 6.05

CUADRO 19 RENDIMIENTO MEDIO EXPRESADO EN TON/HA. DE MATERIA SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. - - 1967-1968 R.

No. DE ORDEN	No.	VARIEDADES	RENDIMIENTO
1	2	ATLIXCO	19.45
2	1	TANVERDE	18.27
3	7	SAN JOAQUIN II	16.60
4	4	MOAPA	16.10
5	6	AS-13	15.95
6	3	SAN MIGUELITO	15.37
7	9	IMP. ARAGONESA	<u>15.32</u> D.M.S.
8	5	SONORA	11.07 0.01
9	8	DUPUIITS	5.85

De acuerdo con el cuadro 19, las variedades 2, 1, - 7, 4, 6, 3 y 9 resultaron superiores al resto significativamente al 0.01 de probabilidades, siendo estadísticamente iguales entre sí.

CUADRO 20 ANALISIS DE VARIANZA DE LAS ALTURAS ALCANZADAS POR-  
9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1967-1968 -  
R.

VARIACION DEBIDA A	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIETADES	8	200648	25081	69.28 **
REPETICIONES	3	1752	584	1.61
ERROR EXP.	24	8700	362	
TOTAL	35	211100		

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de variación (CV) = 5.39 %

De acuerdo con el cuadro 20, el coeficiente de va-  
riación es de un valor bastante aceptable y dado que la varianza-  
para variedades resultó altamente significativa al 0.01 de proba-  
bilidades, se procedió al cálculo de la D.M.S.

$$ET_D = 26.86$$

$$t_{0.05} = 2.06$$

$$t_{0.01} = 2.79$$

$$D.M.S. 0.05 = 55.33$$

$$D.M.S. 0.01 = 74.93$$

CUADRO 21 ALTURAS TOTALES EXPRESADAS EN CENTIMETROS DE 9 VA -  
RIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1967-1968 R.

No. DE ORDEN.	No.	VARIEDAD	ALTURA
1	4	MOAPA	467
2	2	ATLIXCO	452
3	1	TANVERDE	433 D.M.S.
4	7	SAN JOAQUIN II	367 <sup>0.01</sup>
5	3	SAN MIGUELITO	366
6	6	AS-13	361
7	9	IMP. ARAGONESA	356
8	5	SONORA	287
9	8	DUPUIITS	183

En base a los resultados del cuadro 21, podemos observar que las variedades 4, 2 y 1 resultaron superiores al resto al 0.01 de probabilidades, siendo estadísticamente iguales entre sí, sin que pueda preferirse una de la otra.

Concentración de resultados para 1967-1968.

CUADRO 22 GRUPOS DE VARIEDADES ESTADISTICAMENTE IGUALES AL --  
0.01 DE PROBABILIDADES Y SUPERIORES AL RESTO DE 9 -  
VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1967-1968 R.

MATERIA VERDE	FACTORES	
	MATERIA SECA	ALTURAS
2 ATLIXCO	2 ATLIXCO	4 MOAPA
1 TANVERDE	1 TANVERDE	2 ATLIXCO
	7 SAN JOAQUIN II	1 TANVERDE
	4 MOAPA	
	6 AS-13	
	3 SAN MIGUELITO	
	9 IMP. ARAGONESA	

Analizando los resultados del cuadro 22, podemos señalar que las variedades sobresalientes para este tercer y último año del ensayo, ciclo 1967-1968 fueron: la 2 y 1 que destacaron - en los tres factores considerados. Igualmente podemos observar -- que la variedad 4 se destacó en los factores MATERIA VERDE Y ALTURAS AL CORTE y finalmente la 7, 6, 3 y 9 se destacaron únicamente para el factor MATERIA SECA.

Los promedios de rendimiento y las alturas medias - alcanzadas, se presentan en las gráficas 9 y 10 y se obtuvieron - para la 5 y de únicamente 2 para la 8 (Gráfica 4).

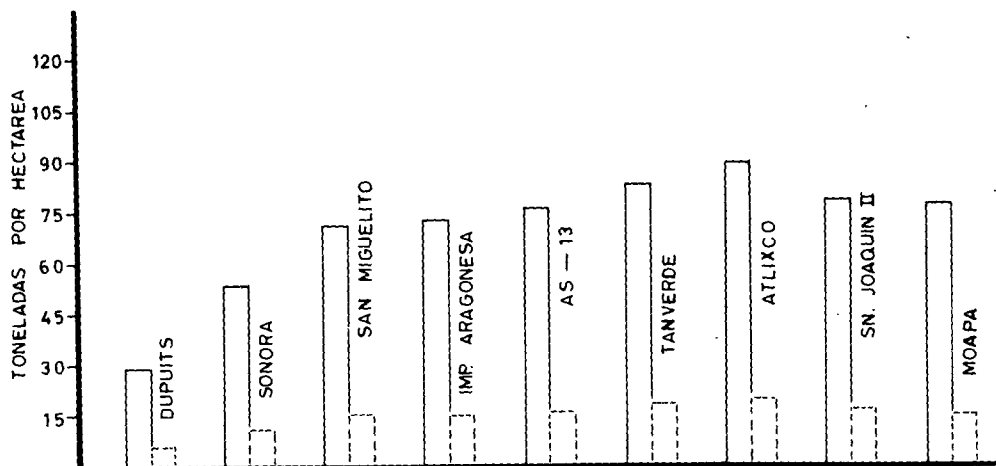
Concentración de resultados para 1966-1968.

CUADRO 23 GRUPO DE VARIEDADES ESTADISTICAMENTE IGUALES AL - - 0.01 DE PROBABILIDADES Y SUPERIORES AL RESTO DE 9 - VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1966-1968 R.

AÑO	FACTORES		
	MATERIA VERDE	MATERIA SECA	ALTURAS
1966-1967	1 TANVERDE	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO
	2 ATLIXCO	1 TANVERDE	1 TANVERDE
	7 SAN JOAQUIN II	7 SAN JOAQUIN II	
	6 AS-13	3 SAN MIGUELITO	
	3 SAN MIGUELITO	6 AS-13	
	8 DUPUIITS	9 IMP. ARAGONESA	
	9 IMP. ARAGONESA	8 DUPUIITS	
1967-1968		4 MOAPA	
	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO	4 MOAPA
	1 TANVERDE	1 TANVERDE	2 ATLIXCO
		7 SAN JOAQUIN II	1 TANVERDE
		4 MOAPA	
		6 AS-13	
		3 SAN MIGUELITO	
	9 IMP. ARAGONESA		



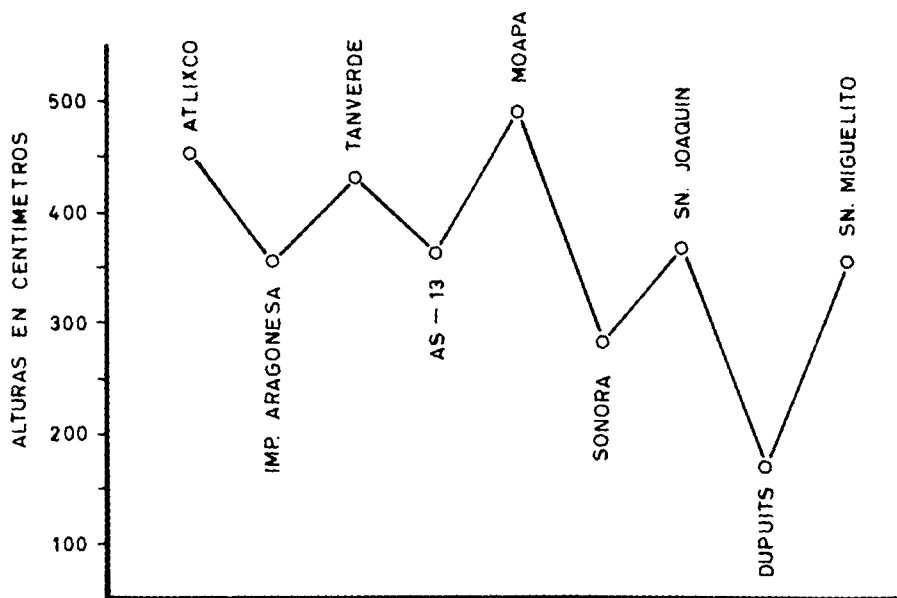
RENDIMIENTO MEDIO DE MATERIA VERDE Y SECA  
DE 9 VARIETADES DE ALFALFA  
PABELLON, AGS. (1967 — 1968) R.  
GRAFICA N° 9.



MATERIA VERDE ———

MATERIA SECA - - - - -

ALTURAS TOTALES DE 9 VARIETADES DE ALFALFA  
PABELLON, AGS. (1967-1968) R.  
GRAFICA N° 10



Según los resultados del cuadro 23, comparando los resultados obtenidos en los ciclos 1966-1967 y 1967-1968, podemos observar que las variedades que observaron un comportamiento sobresaliente durante los dos últimos años del ensayo fueron: la 2 y 1 destacando consecutivamente en los dos ciclos para los 3 factores considerados. Igualmente se puede observar que las variedades 7, 3, 6, 9 y 4 destacaron para el factor MATERIA SECA para los 2 ciclos y finalmente la 7, 6, 3, 9 y 8 destacaron para el factor MATERIA VERDE Y la 8 para el factor MATERIA SECA para el ciclo 1966-1967 y la 4 para el factor ALTURAS AL CORTE en el ciclo 1967-1968.

Concentración de resultados para 1965-1968.

CUADRO 24 GRUPOS DE VARIEDADES ESTADISTICAMENTE IGUALES AL 0.01 DE PROBABILIDADES Y SUPERIORES AL RESTO DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

AÑO	FACTORES		
	MATERIA VERDE	MATERIA SECA	ALTURAS
1965-1966	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO	1 TANVERDE
	3 SAN MIGUELITO	1 TANVERDE	5 SONORA
	1 TANVERDE	3 SAN MIGUELITO	2 ATLIXCO
	5 SONORA	5 SONORA	
	6 AS-13	6 AS-13	
	4 MOAPA	4 MOAPA	
	7 SAN JOAQUIN II		
1966-1967	1 TANVERDE	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO
	2 ATLIXCO	1 TANVERDE	1 TANVERDE
	7 SAN JOAQUIN II	7 SAN JOAQUIN II	
	6 AS-13	3 SAN MIGUELITO	
	3 SAN MIGUELITO	6 AS-13	
	8 DUPUITS	9 IMP. ARAGONESA	
	9 IMP. ARAGONESA	8 DUPUITS	
		4 MOAPA	

AÑO	FACTORES		
	MATERIA VERDE	MATERIA SECA	ALTURAS
1967-1968	2 ATLIXCO	2 ATLIXCO	4 MOAPA
	1 TANVERDE	1 TANVERDE	2 ATLIXCO
		7 SAN JOAQUIN II	1 TANVERDE
		4 MOAPA	
		6 AS-13	
		3 SAN MIGUELITO	
		9 IMP. ARAGONESA	

De acuerdo con los resultados del cuadro 14, podemos observar el comportamiento que manifestaron las variedades durante los tres años del ensayo para cada uno de los factores considerados:

a) Para el factor MATERIA VERDE se destacaron las variedades 2 y 1, los 3 años consecutivos, la 7, 6 y 3, destacaron durante 2 años consecutivos y finalmente la 8, 9 y 5 que se destacaron un año solamente siendo todos iguales y superiores al resto de las 9 variedades.

b) Para el factor MATERIA SECA, se destacaron los 3 años consecutivos, las variedades 2 y 1, la 3, 6, 4, 7 y 9 se destacaron dos años consecutivos y finalmente la 5 y 8 que se destacaron un año solamente, siendo todos iguales y superiores al resto de las 9 variedades.

c) Para el factor ALTURAS AL CORTE, se destacaron durante los 3 años consecutivos, las variedades 2 y 1, durante un año, la 5 y 4 siendo todos iguales y superiores al resto de las 9 variedades.

Finalmente, tomando como base el número de años que cada variedad destacó en cada factor, podemos concluir señalando que las mejores variedades del ensayo fueron: la 2 y 1 destacando los tres años consecutivos en los tres factores; se pueden consi-

derar como segundas mejores a las variedades 7, 6 y 3 destacando dos años consecutivos en los factores MATERIA VERDE Y MATERIA SECA.

En las gráficas 11 y 12 se presentan los rendimientos y las alturas totales obtenidas en los tres años del ensayo, con un total de 25 cortes para las variedades 2, 1, 3, 4, 7 y 9, 23 para la variedad 5 y 19 para la 8 (Gráfica 4).

Resultados de conjunto.  
1965-1968

CUADRO 25 ANALISIS DE VARIACION PARA EL CONJUNTO DEL ENSAYO - DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA VERDE OBTENIDOS CON 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 - R.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	8262.26	1032.78	17.38 **
AÑOS	2	59011.91	29505.95	496.73 **
BLOQUES/AÑOS	6	4679.81	779.96	13.13 **
VARIEDADES/AÑOS	16	5372.29	335.76	5.65 **
ERROR	75	4455.20	59.40	
TOTAL	107	81781.47		

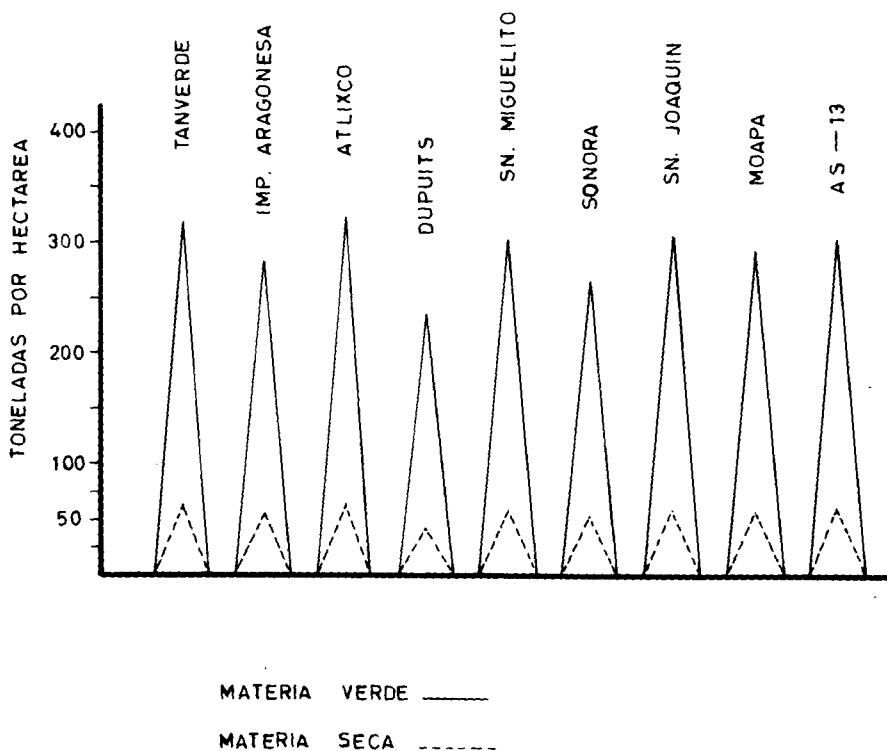
\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades  
Coeficiente de variación (CV) = 7.81 %

De acuerdo con los resultados del cuadro 25, podemos observar que el coeficiente de variación del experimento correspondiente, es de un valor razonable, y dado que las varianzas para variedades y la interacción variedades/años resultaron altamente significativas al 0.01 de probabilidades, se procedió al cálculo de la D.M.S.

La D.M.S. se calculó mediante la siguiente fórmula:

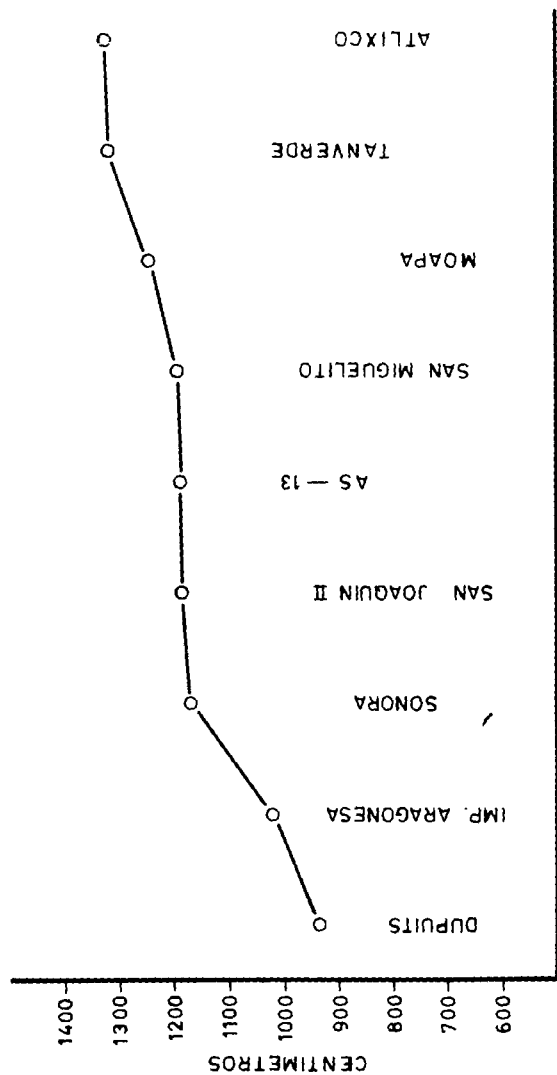
RENDIMIENTOS TOTALES DE MATERIA VERDE Y SECA  
DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA  
PABELLON AGS.(1965 - 1968)R.

GRAFICA N° 11.



ALTURAS TOTALES DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA  
PABELLON AGS. (1965 -- 1968) R.

GRAFICA N° 12



D.M.S. =  $ET_D \times t$  en donde:

D.M.S. = Límite de la significación de una diferencia

$ET_D$  = Error típico de la diferencia entre las producciones totales en todo el experimento.

t = Valor tabulado para 0.05 y 0.01 de probabilidades.

Valores calculados

$ET_D$  = 56.68

$t_{0.05}$  = 2

D.M.S. 0.05 = 113.36 ton/ha.

CUADRO 26 DIFERENCIAS ENTRE LAS PRODUCCIONES GLOBALES DE MATERIA VERDE DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, - - AGS. 1965-1968 R.

2-1 =	44.0	1-7 =	45.8	6-8 =	271.2
2-3 =	106.2	1-8 =	326.0	6-9 =	81.6
2-4 =	138.0	1-9 =	136.4	3-4 =	31.8
2-5 =	242.2	7-3 =	16.4	3-5 =	136.0
2-6 =	98.8	7-4 =	48.2	3-8 =	263.0
2-7 =	89.8	7-5 =	152.4	3-9 =	74.2
2-8 =	370.0	7-6 =	9.0	4-5 =	94.2
2-9 =	180.4	7-8 =	280.2	4-8 =	232.0
1-3 =	62.2	7-9 =	87.6	4-9 =	42.4
1-4 =	94.0	6-3 =	7.4	9-5 =	61.8
1-5 =	198.2	6-4 =	39.2	9-8 =	189.0
1-6 =	55.0	6-5 =	143.4	5-8 =	127.8

Como vemos en el cuadro 26, son claramente significativas las diferencias entre la variedad 2 y las variedades 4, 5, 8 y 9, según esto las variedades 2 y 1 son equivalentes, que -



La 2 es significativamente mejor que la 4, 5, 8 y 9 dentro de las condiciones del experimento y que todas las demás son también - - equivalentes sin que puedan preferirse unas a otras.

CUADRO 27 PRODUCCIONES TOTALES DE MATERIA VERDE POR VARIETADES Y AÑOS. PALLELLON, AGS. 1965-1968 R.

AÑOS	VARIETADES									TOTAL POR AÑOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	522.6	544.6	539.6	508.2	520.8	518.2	507.0	451.4	469.0	4581.4
B	414.0	413.2	381.4	359.2	336.6	397.6	401.0	374.2	374.6	3451.8
C	333.4	356.2	286.8	308.6	214.4	299.4	316.2	118.4	290.0	2523.4
	1270.0	1314.0	1207.8	1176.0	1071.8	1215.2	1224.2	944.0	1133.6	10556.6

A = (1965-1966)

B = (1966-1967)

C = (1967-1968)

Resultados de la integración entre las variedades y los años. Como se mencionó en primer término, según el cuadro 25, la interacción entre las variedades y años, en este caso es significativa. En el cuadro No. 28, se establecen las diferencias de producción de cada variedad al pasar de uno a otro año.

CUADRO 28 DIFERENCIAS DE PRODUCCION DE MATERIA VERDE DE 9 VARIETADES DE ALFALFA DE UNO A OTRO AÑO DEL EXPERIMENTO. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

AÑOS	VARIETADES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B-A	-108.6	-131.4	-158.2	-149.0	-184.2	-120.6	-106.0	-77.2	-84.4
C-B	-80.6	-57.0	-94.6	-50.6	-122.2	-98.2	-98.2	-255.8	-84.6

A = (1965-1966)

B = (1966-1967)

C = (1967-1968)

Valores calculados para el error Típico y la diferencia mínima significativa.

$$ET_D = 21.80$$

$$t_{0.05} = 2$$

$$D.M.S. 0.05 = 43.60 \text{ ton/ha.}$$

Podemos observar según los resultados del cuadro - 28 que al pasar del año (A) al (B) ninguna variedad experimentó una variación de producción que pueda considerarse significativa. Al pasar del año (B) al (C) se presenta el mismo fenómeno ya que la producción de las variedades fue decreciendo con respecto al rendimiento del primer año. Esto permite concluir que las condiciones climatológicas prevaletientes en los tres años, tuvieron los mismos efectos para las 9 variedades estudiadas.

CUADRO 29 ANALISIS DE VARIACION PARA EL CONJUNTO DEL ENSAYO DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA OBTENIDOS CON 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968-R.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	414.02	51.75	20.37 **
AÑOS	2	984.24	492.12	193.74 **
BLOQUES/AÑOS	6	81.52	13.58	5.34 **
VARIEDADES/AÑOS	16	243.97	15.24	6.00 **
ERROR	75	191.00	2.54	
TOTAL	107	1914.75		

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades.

Coefficiente de variación (CV) = 8.47 %

Según los resultados del cuadro 29, se puede observar que el coeficiente de variación del experimento correspondien

te, es de un valor razonable y que la varianza para variedades, - resultó altamente significativa al 0.01 de probabilidades, procediendo al cálculo de la D.M.S. en la misma forma que el caso anterior.

Valores calculados:

$$ET_D = 11.64$$

$$t_{0.05} = 2$$

$$D.M.S. 0.05 = 23.28 \text{ ton/ha.}$$

CUADRO 30 DIFERENCIAS ENTRE LAS PRODUCCIONES GLOBALES DE MATERIA SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, - AGS. 1965-1968 R.

2 - 1 = 5.8	1 - 4 = 27.4	3 - 7 = 1.3	6 - 5 = 27.9
2 - 3 = 12.8	1 - 5 = 48.9	3 - 8 = 61.6	6 - 8 = 55.6
2 - 4 = 33.2	1 - 6 = 21.0	3 - 9 = 14.4	6 - 9 = 10.4
2 - 5 = 54.7	1 - 7 = 18.3	7 - 4 = 9.1	4 - 5 = 21.5
2 - 6 = 26.8	1 - 8 = 78.6	7 - 5 = 30.6	4 - 8 = 49.2
2 - 7 = 24.1	1 - 9 = 31.4	7 - 6 = 2.7	4 - 9 = 4.0
2 - 8 = 84.4	3 - 4 = 10.4	7 - 8 = 58.3	9 - 5 = 17.5
2 - 9 = 38.2	3 - 5 = 31.9	7 - 9 = 13.1	9 - 8 = 45.2
1 - 3 = 17.0	3 - 6 = 4.0	6 - 4 = 6.4	5 - 8 = 27.7

Según el cuadro 30, son claramente significativas las diferencias entre la variedad 2 y las variedades 4, 5, 6, 7, 8, 9, las variedades 2 y 1 son equivalentes, y la 2 es significativamente mejor que las variedades 4, 5, 6, 7, 8 y 9 dentro de las condiciones del experimento y que las demás son equivalentes sin que pueda preferirse una de otra.

CUADRO 31 PRODUCCIONES TOTALES DE MATERIA SECA POR VARIEDADES Y AÑOS. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

AÑOS	VARIEDADES									TOTAL POR AÑOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	95.3	96.3	96.9	87.2	89.9	89.6	87.0	77.7	84.3	802.2
B	80.9	81.0	75.9	70.3	66.2	74.9	77.6	71.6	72.3	670.7
C	73.1	77.8	61.5	64.4	44.3	63.8	66.4	23.4	61.3	536.0
	249.3	255.1	232.3	221.9	200.4	228.3	231.0	172.7	217.9	2008.9

A = (1965-1966)

B = (1966-1967)

C = (1967-1968)

Resultados de la interacción entre las variedades y los años. En el cuadro 29 se aprecia que la interacción entre variedades y años es significativa, en el cuadro 32 se establecen las diferencias de producción de cada variedad al pasar de un año a otro.

CUADRO 32 DIFERENCIAS DE PRODUCCION DE MATERIA SECA DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA DE UNO A OTRO AÑO DEL EXPERIMENTO. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

AÑOS	VARIEDADES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B - A	-14.4	-15.3	-19.0	-16.9	-23.7	-14.7	-9.4	-6.1	-12.0
C - B	-7.8	-3.2	-14.4	-5.9	-21.9	-11.1	-11.2	-48.2	-11.0

Valores calculados para el Error Típico y la Diferencia Mínima Significativa.

$$ET_D = 4.48$$

$$t_{0.05} = 2$$

$$D.M.S. 0.05 = 8.96 \text{ ton/ha.}$$

Según los resultados del cuadro 32, podemos observar que al pasar del año (A) al (B), ninguna variedad experimentó una variación de rendimiento que pueda considerarse significativa al pasar del año (B) al (C) se presenta el mismo fenómeno; esto permite considerar que las condiciones climatológicas prevalecientes en los 3 años tuvieron los mismos efectos para las 9 variedades probadas.

CUADRO 33 ANALISIS DE VARIACION PARA EL CONJUNTO DEL ENSAYO DE LAS ALTURAS TOTALES ALCANZADAS POR 9 VARIETADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO O VARIANZA	F CALCULADA
VARIEDADES	8	195313	24914	57 **
AÑOS	2	88980	44490	104 **
BLOQUES/AÑOS	6	10417	1736	40 **
VARIEDADES/AÑOS	16	76672	4792	11 **
ERROR	75	31889	425	
TOTAL	107	403271		

\*\* Significativa al 0.01 de probabilidades  
 Coeficiente de variación (CV) = 5.22%

En base a los resultados del cuadro 33, podemos observar que el coeficiente de variación del experimento correspondiente es de un valor razonable y que la varianza para variedades resultó altamente significativa al 0.01 de probabilidades, procediendo el cálculo de la D.M.S. en la forma de los casos anteriores.

Valores calculados:

C.V. = 5.22

ET<sub>D</sub> = 151.42

t<sub>0.05</sub> = 2

D.M.S. 0.05 = 302.84 CMS.

CUADRO 34

DIFERENCIAS ENTRE LAS ALTURAS GLOBALES DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

2-1 = 77	1-7 = 629	4-8 = 1252
2-3 = 615	1-8 = 1810	4-9 = 234
2-4 = 635	1-9 = 792	6-5 = 175
2-5 = 816	3-4 = 20	6-7 = 65
2-6 = 641	3-5 = 201	6-8 = 1246
2-7 = 706	3-6 = 26	6-9 = 228
2-8 = 1884	3-7 = 91	7-5 = 110
2-9 = 869	3-8 = 1272	7-8 = 1181
1-3 = 538	3-9 = 254	7-9 = 163
1-4 = 558	4-5 = 181	5-8 = 1071
1-5 = 739	4-6 = 6	5-9 = 53
1-6 = 564	4-7 = 71	9-8 = 1018

En el cuadro 34, se aprecia que son claramente significativas las diferencias entre la variedad 2 y el resto, excepto la 1 según esto, puede concluirse que las variedades 1 y 2 son equivalentes y que ambas son significativamente mejores al resto.

CUADRO 35

ALTURAS TOTALES POR VARIEDADES Y AÑOS. PABELLON, - AGS. 1965-1968 R.

AÑOS	V A R I E D A D E S									TOTAL POR AÑOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	1847	1826	1736	1709	1837	1673	1623	1421	1505	15177
B	1730	1753	1574	1574	1588	1631	1592	1347	1591	14380
C	1735	1810	1464	1471	1148	1444	1468	734	1424	12698
	5312	5389	4774	4754	4573	4748	4683	3502	4520	42255

A = (1965-1966)

B = (1966-1967)

C = (1967-1968)

Resultados de la interacción entre las variedades y los años. En el cuadro 33, se puede apreciar que la interacción entre variedades y años es altamente significativa, al 0.01 de -- probabilidades; en el cuadro 36 se presentan las diferencias de - producción de cada variedad al pasar de un año a otro.

CUADRO 36 DIFERENCIAS DE ALTURAS DE 9 VARIEDADES DE ALFALFA DE UNO A OTRO AÑO DEL EXPERIMENTO. PABELLON, AGS. 1965-1968 R.

AÑOS	V A R I E D A D E S								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B - A	-117	-73	-162	-135	-249	- 42	- 30	- 74	- 86
C - B	5	57	-110	-103	-440	-187	-125	-613	-167

Valores calculados para el error típico y la diferencia mínima significativa.

$$ET_D = 58.24$$

$$t_{0.05} = 2$$

$$D.M.S. 0.05 = 116.48 \text{ Cm.}$$

De acuerdo con los resultados del cuadro 36, podemos observar que al pasar del año (A) al (B), ninguna variedad experimentó una variación en las alturas que pueda considerarse significativa. Al pasar del (B) al (C) las variedades 1 y 2 experimentaron aumentos significativos con relación al año anterior, -- ambas variedades fueron favorecidas por las condiciones climatológicas del año (C) y en cambio las del año (B) fueron perjudiciales para ellas.

Concentración de resultados  
Análisis de conjunto 1965-1968.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis estadísticos para el conjunto del ensayo, el comportamiento observado por cada una de las 9 variedades que se probaron en el estudio fué el siguiente:

a) Para el factor MATERIA VERDE, podemos observar que las variedades 2 y 1, son equivalentes y superiores estadísticamente al resto, que la 7, 6 y 3, son equivalentes y las segundas mejores dentro del grupo, y finalmente la 4, 5, 8 y 9 también son equivalentes, sin que puede preferirse una a otra.

b) Para el factor MATERIA SECA, podemos observar que las variedades 2 y 1 son equivalentes, que la 3 resultó la segunda mejor, y finalmente las variedades 4, 5, 6, 7 y 8 también son equivalentes dentro de las condiciones del experimento, sin que pueda preferirse una a otra.

c) Para el factor ALTURAS AL CORTE, podemos observar que las variedades 2 y 1 son equivalentes y que ambas son -- significativamente mejores al resto.

Resumiendo, podemos señalar que las variedades 2 y 1 son las mejores dentro del grupo de 9 que se probaron en el ensayo de rendimiento y que la 3 fué la segunda mejor.



## C O N C L U S I O N E S

De los resultados obtenidos durante los 3 años consecutivos del estudio, podemos derivar las siguientes conclusiones:

1.- Las variedades que sobresalen por sus altos --rendimientos, tanto en forraje verde como en forraje seco al sol, por sus alturas alcanzadas al corte, por su rápida recuperación --después del corte, por la estabilidad de sus rendimientos durante el tiempo de explotación y por su persistencia en el campo son la ATLIXCO Y TANVERDE.

2.- La variedad que después de ATLIXCO Y TANVERDE--puede recomendarse por sus buenos rendimientos y otras ventajasas características agronómicas, es la SAN MIGUELITO.

3.- Finalmente, las variedades que después de SAN--MIGUELITO, se pueden recomendar por sus buenos rendimientos son --la SAN JOAQUIN II y AS-13

4.- Hubo una marcada diferencia en el número de --cortes entre las variedades, dando orgien a la formación de tres--grupos, a saber y agrupando: GRUPO DE 25 CORTES; ATLIXCO, TANVER--DE, SAN MIGUELITO, MOAPA, AS-13, SAN JOAQUIN II e IMPERIAL ARAGQ--NESA; GRUPO DE 23 CORTES, SONORA; GRUPO DE 19 CORTES, DUPUIITS.

5.- El daño causado por las principales plagas y enfermedades durante los 3 años del estudio, no debe considerarse de importancia económica para ninguna de las 9 variedades del ensayo; debido a que los grados de incidencia que se presentaron, fueron tan bajos, que ninguno de los casos ameritó su control químico.

## R E C O M E N D A C I O N E S .

Se recomienda que a los resultados de este trabajo, se les dé amplia difusión entre los agricultores de la región, -- por los organismos tanto Oficiales como Particulares, principal - mente: El Campo Agrícola Experimental de Pabellón, Ags.; por el - área de influencia que cubre y el contacto que tiene con el agri - cultor en las demostraciones agrícolas anuales. Los Bancos Oficia - les, para que consideren las variedades ATLIXCO y TANVERDE en el - otorgamiento de créditos para cultivos de invierno y El Servicio - de Extensión Agrícola, por ser el organismo Oficial que tiene el - contacto más directo con el agricultor y sus problemas.

Se recomienda a LA PRONASE, que considere dentro - de su programación la producción de las variedades citadas, con - el objeto de que los agricultores de la región dispongan de las - cantidades suficientes de semilla certificada para sus siembras.

Finalmente, se sugiere a la Secretaría de Agricul - tura y Ganadería, que dentro de la planeación agropecuaria de la - región, considere como base de la producción de forraje el culti - vo de la alfalfa como fuente principal por su amplio ciclo de pro - ducción que proporciona forraje verde todo el año y aunque tiene - fuertes depresiones en la producción durante el invierno, ésta de - ficiencia invernal se puede solucionar adoptando las siguientes - medidas:

- a) Producción de Maíz y Sorgo para ensilaje

- b) El uso de un cultivo nodriza durante el período de establecimiento de la alfalfa.
- c) Producción de cereales para heno o forraje verde.
- d) Producción de Sudanes para heno o forraje verde, ya sea para consumo directo o para corte.

## R E S U M E N .

Teniendo en cuenta que el desarrollo pecuario del País, se ha incrementado notablemente en los últimos años, y que el estado de Aguascalientes ha participado en éste desarrollo, - teniendo como principal limitante "La baja producción de forraje" que no permite la explotación integral de los recursos, frenando el avance de la industria lechera y la de ganado de carne.

Considerando además las características ecológicas de la región, que son las que determinan la irregularidad en la - distribución de forrajes durante el año, el Departamento de Forrajes del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, inició - en el año de 1965 el estudio de plantas forrajeras, seleccionando por sus características agronómicas el cultivo de la alfalfa, es-tableciendo el "Ensayo de rendimiento de 9 variedades de alfalfa - bajo condiciones de riego en Pabellón, Aguascalientes", estimando que, con la obtención de nuevas variedades de altos rendimientos, se sientan las bases para resolver el problema que presenta la es-casez de forrajes en el estado de Aguascalientes.

Los resultados del estudio después de 3 años, son - la determinación de las variedades ATLIXCO y TANVERDE como las me-jores para su cultivo en la región. Obteniendo la ATLIXCO una pro-ducción anual en forraje verde de 105.83 ton/ha, que comparado -- con el rendimiento de las variedades regionales, según datos del Plan Agrícola Ganadero y Forestal, etapa 1969-1970, en el estado - de Aguascalientes, se cultivan bajo condiciones de riego 2,800 -- has de alfalfa, con una producción total de 127,000 toneladas y -

un rendimiento anual de 45.35 ton/ha en forraje verde. Cultivando las variedades recomendadas, se pueden incrementar los rendimientos por hectárea de 30 a 50 %. Lo que quiere decir, que con los resultados obtenidos se cumplieron los objetivos del estudio, de seleccionar variedades de alto rendimiento que permitan resolver el problema de "la baja producción de forrajes".

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

- 1.- ANONIMO. EL CULTIVO DE LA ALFALFA. Boletín Comsolmex, S.A.- México No. 17
- 2.- ANONIMO Notas sobre VARIEDADES DE ALFALFA Y SU ORIGEN. Bo1. USDA No. 517 USA.
- 3.- BOLTON, J.L. 1962. ALFALFA (Botany, Cultivation and utilization) World Crop Services, Interscience Publishers Inc. New York USA.
- 4.- BULLER, R.E. J.D. PITHER y H. PORRAS H. 1955. ADAPTACION DE ZACATES Y LEGUMINOSAS PARA FORRAJE, CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DEL SUELO EN MEXICO. SAG. OEE. México-Folleto Técnico No. 18.
- 5.- HERMAN, E.H. 1938 THE STRUCTURE OF ECONOMIC PLANTAS, The Mc Millan Co. New York. USA.
- 6.- HUGHES, ET AL 1957. CROP PRODUCTION. Rev. ed. p. 468-469 -- The Mc Millan Co. New York. USA.
- 7.- LOPEZ L. H. 1964. Estudio comparativo de rendimiento de diecisiete variedades de alfalfa en la zona agrícola de Cd. Delicias Chih. Esc. Sup. de Agric. "Hnos. Escobar". Cd. Juárez, Chih. Tesis no publicada.
- 8.- OAKLEY Y WESTOVER 1948. ALFALFA IN KANSAS. Agric. Expt. - -

Sta. Kansas State College Bo. 346 USA.

- 9.- RAMIREZ, L., M.R. 1955 Estudio sobre el comportamiento forrajero de la alfalfa en el Valle de México. Esc. Sup. de Agric. "ANTONIO NARRO" Buenavista, Coah. - Tesis no publicada.
- 10.- ROJAS, G.M. 1963 GUIA PARA EL CURSO DE ECOLOGIA VEGETAL DE LA ESC. DE AGRIC. Y GAN. DEL ITESM
- 11.- SANCHEZ, D. A. y M. RAMIREZ C. 1963 LA PRODUCCION DE SEMILLA DE ALFALFA. SAG. INIA. México. Folleto de Divulgación No. 32
- 12.- WHYTE, R.O., G. NILSSON-LEISSNER y H.O. TRUMBLE 1955. LAS LEGUMINOSAS EN LA AGRICULTURA p 49-216-235, 390-91. FAO Roma, Italia.