

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE CINCO FECHAS DE SIEMBRA EN
EL RENDIMIENTO Y EFECTO DEL ATAQUE
DE LAS ROYAS EN OCHO VARIEDADES
COMERCIALES DE AVENA FORRAJERA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

RODOLFO ROJAS GUERRERO

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1976

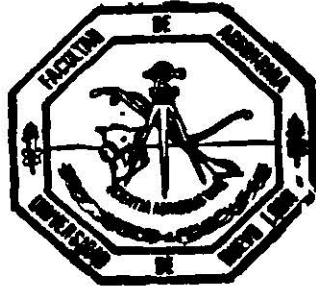
0403

C. 1
R6
SB6
02



1080062748

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE CINCO FECHAS DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO
Y EFECTO DEL ATAQUE DE LAS ROYAS EN OCHO VARIEDADES
COMERCIALES DE AVENA FORRAJERA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA
RODOLFO ROJAS GUERRERO

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1976

T
SB 698
.02
R6


Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F. Tesis

BURAU Rangai Fitas

UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040 633
FA 14
1976

A mis padres :

Rodolfo Rojas Vera y

Antonia Guerrero de Rojas.

Por el esfuerzo y apoyo que pusieron
en mí para ser alguien en la vida. A
ellos mi sincero y eterno agradecimiento.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

A mis hermanos

Carlos Alberto

Juan Antonio

Norma Idalia

Laura Nelly

Rosalba

Xochitl

María Cristina

A mi esposa:

Minerva Castillo de Rojas.

Quien con sus palabras de ánimo y apoyo,
hicieron posible la realización de este
trabajo. A ella y nuestro futuro hijo(a)
mi más sincero agradecimiento y cariño.

A mi abuela :

Francisca Bruna Vera.

A la memoria de mi abuelo :

Andrés Guerrero Dávila (Q.E.P.D.)

A mis familiares y amigos.

A los maestros :

Ing. Javier García Cantú

Ing. Emilio Olivares Sáens

Por su ayuda a la realiza-
ción de este trabajo.

Un sincero reconocimiento
al Dr. José Luis de la Gar-
za González, por su ayuda
y consejos.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	13
RESULTADOS Y DISCUSION.....	21
RESUMEN.....	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	34
APENDICE.....	36

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Temperaturas (grados centígrados), <u>pre</u> <u>sipitación</u> pluvial (milímetros) regis- trados durante el experimento en la <u>es</u> <u>tación</u> termopluviométrica del Topo Chi- co, N. L. (S.R.H.) Octubre de 1973 a Abril de - 1974.....	14
2	Tratamientos aplicados en el experimen- to de fechas de siembra, así como la - cantidad de semilla por parcela y dis- tanciamiento entre surcos. Gral. Escobedo, N. L. 1973-74.....	15
3	Desgloce correspondiente al diseño ex- perimental usado. Gral. Escobedo, N. - L. 1974.....	19
4	Frecuencia del riego aplicado durante el experimento. Gral. Escobedo, N. L. 1973-74.....	19
5	Análisis físico-químico del suelo don- de se realizó el experimento de avena. Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	20
6	Días a la <u>emergencia</u> y a la <u>floración</u> de ocho variedades <u>avena</u> (<u>Avena sativa</u> <u>L.</u>) tipo comercial. Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	22

7	Período de tiempo desde la siembra a la cosecha de ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>) tipo comercial. Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	23
8	Rendimiento en forraje verde de avena forrajera (<u>Avena Sativa L.</u>) en Kg/Parcela para el experimento de fechas de siembra. Gral. Escobedo, N. L. 1974...	37
9	Análisis de varianza de los rendimientos de forraje verde de cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.....	39
10	Porcentaje de infección de <u>P. coronata</u> para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	40
11	Análisis de varianza del porcentaje de infección de <u>P. coronata</u> para cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Arreglo de bloques al azar con parcelas divididas.....	42
12	Grado de amacollamiento para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Gral. Escobedo, N. L. - 1974.....	43

TABLA

13	Análisis de varianza del número de tallos para cinco fechas de siembra en ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.....	45
14	Diámetro de tallos (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	46
15	Análisis de varianza del diámetro de tallos para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas..	48
16	Longitud de tallos (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	49
17	Análisis de varianza de la longitud de tallos de las cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.....	51
18	Ancho de la hoja (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	52

TABLA

PAGINA

19	Análisis de varianza del ancho de hoja para el experimento de cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.	54
20	Longitud de hoja (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Gral. Escobedo, N. L. 1974.....	55
21	Análisis de varianza de la longitud de hoja en el experimento de cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (<u>Avena sativa L.</u>). Arreglo - de bloques al azar con parcelas divididas.....	57
22	Análisis de varianza del porcentaje de infección de <u>Puccinia coronata Cda.</u> - con rendimiento de avena que fueron analizadas por regresión simple.....	58

FIGURA

PAGINA

1	Ciclo de <u>Puccinia coronata Cda.</u> , según M. D. Simons (10).....	8
2	Distribución de las parcelas, de las - cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena. Gral. Escobedo, N. L. - 1974.....	16

- 3 Representación gráfica del rendimiento en toneladas por hectárea de cada una de las ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.) de los cinco tratamientos estudiados. Gral. Escobedo, N. L. 1974..... 25
- 4 Representación gráfica de la producción de las cinco diferentes fechas de siembra estudiadas con ocho variedades comerciales de avena forrajera (Avena sativa L.). Gral. Escobedo, N. L. 1974... 26
- 5 Representación gráfica del porcentaje de infección de P. coronata en cada una de las ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.) de los cinco tratamientos estudiados. Gral. Escobedo, N. L. 1974..... 27

INTRODUCCION

Dentro de la producción forrajera, la avena ocupa un lugar importante al igual que otras plantas de este grupo ya que viene a satisfacer las necesidades alimenticias del ganado en los períodos críticos invernales cuando son escasos los forrajes.

Por otra parte la avena es uno de los cereales básicos junto con el trigo, maíz y arroz. Su importancia se debe a sus múltiples aplicaciones ya sea para la alimentación humana o principalmente animal, para lo cual se utiliza tanto el grano como el forraje, ya sea henificado o pastoreo.

La avena es una planta muy apetecida por el ganado, por su palatabilidad, su alto contenido protéico y energético. Siendo además una planta de alto rendimiento forrajero.

Dentro de los factores que afectan la producción de avena, están los referentes a los ataques de las plagas y enfermedades. Dentro de éstas últimas ocupan un lugar preponderante las royas. Estas enfermedades causan comúnmente graves daños al cultivo; esto se debe en parte a que los patógenos involucrados constantemente producen nuevas razas fisiológicas por hibridación, atacando a las variedades establecidas en la región. Esto ha ocasionado que haya una lucha - -

constante de parte del investigador para proporcionar resistencia o tolerancia a las variedades de avena al ataque de las razas fisiológicas de Puccinia.

Graves epifitias se han reportado en todas las áreas donde se cultiva la avena. Se han estudiado diferentes métodos de control, que van desde la búsqueda de una época adecuada de siembra donde el ataque de roya sea mínimo, erradicación de las plantas hospederas alternantes del hongo causante de la roya, mejoramiento de las variedades, hasta los controles químicos, etc.. Todas estas medidas se adoptan procurando no causar trastornos fisiológicos en la planta, que pudieran afectar la calidad y rendimiento de la avena.

En nuestra región (Gral. Escobedo, N. L.), la avena se siembra en grandes superficies al igual que otros forrajes de ciclo invernal. Sin embargo, se carece de información suficiente como para establecer una fecha adecuada en la que el ataque de las royas sea mínimo, así como la de una variedad que se adapte a las condiciones de la región.

El propósito fundamental de este experimento es encontrar una variedad de avena forrajera bien adaptada a la región, de alto rendimiento y calidad, que sufra un mínimo de ataque de roya, principalmente por medio de la determinación del período de siembra más adecuado.

LITERATURA REVISADA

GENERALIDADES

Las royas son enfermedades causadas por hongos que son parásitos obligados. Se conocen cerca de 6,000 especies de estos hongos parásitos de plantas cultivadas y silvestres. Estos patógenos pueden causar gravísimas pérdidas, especialmente en los cereales (7).

Los hongos de las royas pertenecen a la clase BASIDIOMYCETES y se caracterizan por tener un basidio. Se trata de un órgano tubular o en forma de maza, típico, que da lugar a la formación exógena de cuatro basidiosporas. En los hongos de las royas se conoce como promicelio, tiene su origen en la germinación de la teliospora ó teleutospóra diploide, y durante su desarrollo se produce la reducción cromática para dar lugar a la formación de los núcleos haploides. El basidio se tabica para formar células uninucleares, que crecen hasta convertirse en las basidiosporas ó esporidios.

Generalmente, el micelio es ramificado y tabicado. Comenzando por las basidiosporas, que normalmente son uninucleadas, el talo inicialmente, también es uninucleado. A veces, por un proceso conocido como dicaríotización ó di-

ploidización, el talo pasa a ser binucleado. El micelio binucleado se conoce como fase dicariótica y el uninucleado como fase monocariótica (1).

Los BASIDIOMYCETES se dividen en 2 sub-clases: los HETEROBASIDIOMYCETES que incluyen a las royas y carbones, y los HOMOBASIDIOMYCETES, que incluyen a las setas, champiñón, hongos que se forman de la corteza de los árboles, etc. (13).

Dentro de los HETEROBASIDIOMYCETES se encuentra la orden de los UREDINALES, considerándose 2 familias importantes dentro de ésta: MELAMPSORACEAE Y PUCCINIACEAE; la más común es la segunda, ya que con frecuencia ocurren epifitias en los cultivos de cereales causadas por patógenos del género Puccinia.

HISTORIA Y DISTRIBUCION DE LA ENFERMEDAD

Aparentemente, fué Tozzeti, en 1767, el primero en publicar observaciones acerca de la roya de la corona. Person estableció la etapa aecial del hongo en 1791, y más tarde estableció el género Puccinia. La Taxonomía de la etapa aecial fué más ampliamente estudiada por: Schumacher, Lamarck, Decondolle, Schelectendhal y Link (10).

Corda fué el primero en describir la etapa telial, en -

1837, nombrándola Puccinia coronata, Cda., designación válida actualmente.

Con la posible excepción de Tozzeti, Fuckel fué el primero en describir la etapa uredial, la cual encontró en Lolium perenne.

El pensamiento actual ha sido sintetizado por Cummins y Cunningham (10) quienes vieron todas las especies de la roya de la corona, que habían sido diferenciadas en base a su patogénesis, como sinónimos de P. coronata. Por otro lado vieron que estas especies así de limitadas desarrollaban una gran diversidad morfológica, por lo que se hacía la necesidad de una taxonomía basándose en la morfología.

Por otra parte la roya de la corona se presenta en todas partes donde se cultiva la avena, esceptuando algunas áreas áridas.

La etapa aecial ocurre sobre vastas áreas templadas de Eurasia y América del Norte, así como ciertas áreas tropicales y sub-tropicales, siendo éstas muy restringidas.

La distribución mundial general de la enfermedad que incluye epifitias en islas tan remotas como las Azores y Hawai, sugiere que el hongo se transporta fácilmente a través de grandes distancias en alguna forma (10).

La importancia económica de la enfermedad se debe a las pérdidas potenciales en rendimiento, calidad de grano y forraje, tanto para el consumo humano como animal (8).

SINTOMAS

En las variedades de avena susceptible, las infecciones causadas por el hongo son frecuentes y visibles, produciéndose lesiones elevadas de color amarillo-naranja sobre las hojas y estructuras florales de las avenas y otras gramíneas; estas lesiones pueden unirse y formar manchones irregulares del mismo color.

Las plantas hospedantes con diferentes grados y tipos de resistencia pueden mostrar reacciones que van desde pequeñas escamas ligeramente coloreadas, pasando por pústulas de tamaño mediano, generalmente rodeadas por áreas cloróticas y necróticas bien definidas (9).

Las telias a menudo forman un borde obscuro alrededor de las uredias y se desarrollan independientemente, especialmente en la vaina de la hoja, en manchas lineales de color castaño oscuro, cubiertas por la epidermis del hospedante.

Las etapas espermagonial y aecial aparecen en las hojas, pecíolos tallos jóvenes y estructuras florales de las dicotiledóneas hospedantes (Rhamnus sp).

La picnia aparece al principio de la primavera en regiones templadas, en forma de una estructura elevada, pequeña, redonda de color amarillo naranja, generalmente en la superficie de la hoja, debajo de la picnia, sigue a ésta la aecia y aparece igual de redonda ó un tanto irregular formando "cajas" de pequeños conjuntos amarillo-naranja (10).

ETIOLOGIA

Puccinia coronata es un hongo heteroico típico de ciclo largo.

En su etapa uredial dicariótica, ataca a la avena y otras plantas gramináceas más ó menos a través de su período de crecimiento activo (4). Conforme avanza la estación, las telias se forman al rededor de las uredias, siendo la forma común de invernar del hongo. La reducción meiótica ocurre a las telioesporas, las cuales germinan produciendo el promicelio y esporidios que infectan las hojas tiernas de especies de Rhamnus. Como consecuencia de esta infección se producen subsecuentemente los espermagonios y posteriormente aecias con aeciosporas que infectan las gramíneas para completar el ciclo. En climas cálidos el hongo puede vivir indefinidamente en la etapa uredial en las gramíneas (10).

Los aspectos importantes del ciclo del hongo se presentan en la figura No. 1.

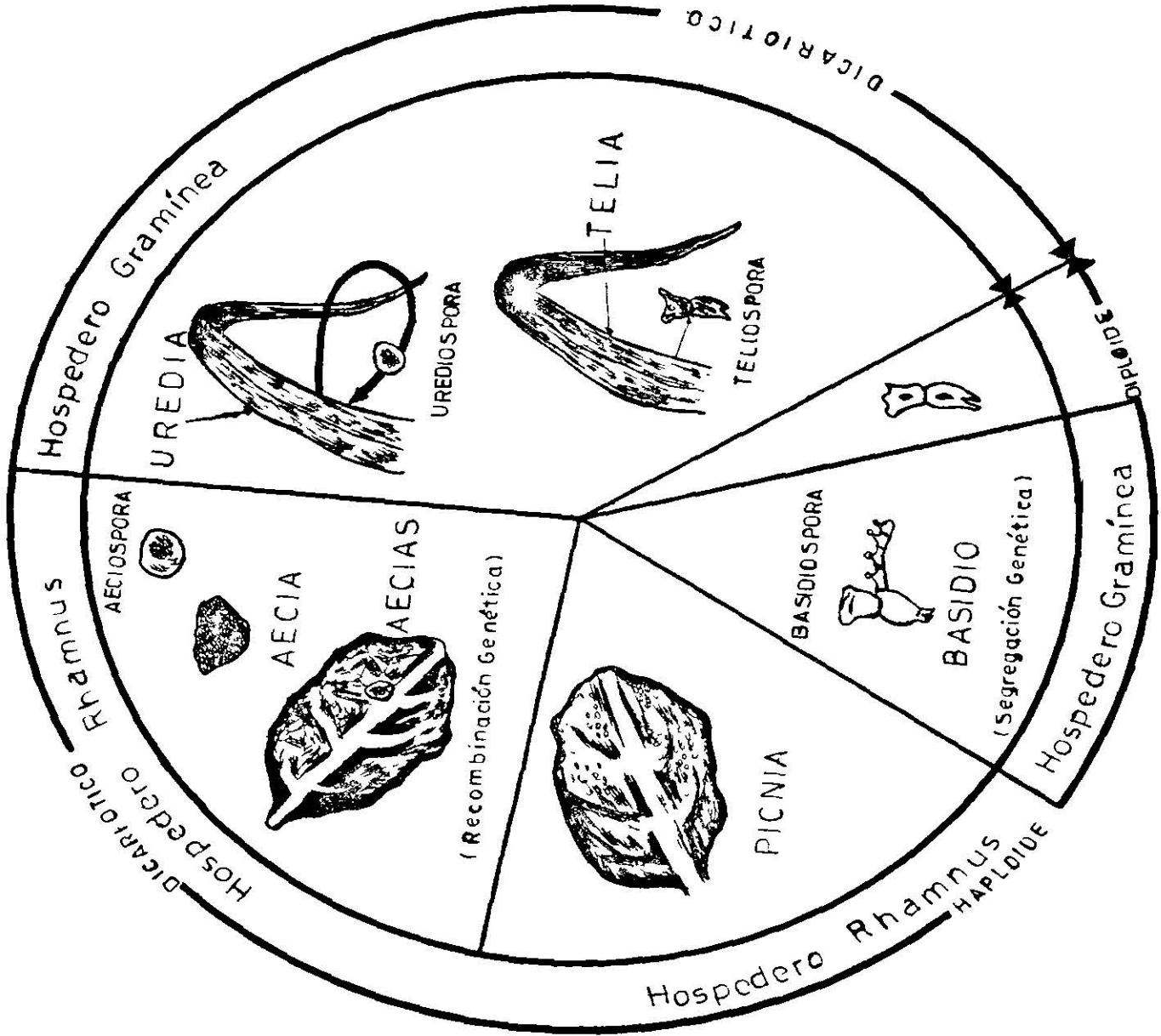


Figura No. 1.- Ciclo de *Puccinia coronata*, Cda., según M.D. Simons (10).

RESISTENCIA DE LOS CULTIVOS DE AVENA A LA ROYA DE LA CORONA

Dependiendo de los factores de temperatura y asumiendo razas similares de moho, las avenas que son resistentes como plantas de semillero en el invernadero, conservan dichas características en el campo. Pruebas simples y eficientes en el invernadero con plantas de semillero pueden ser usadas por el fitopatólogo que está estudiando este tipo de resistencia. Por otra parte es posible que haya descendientes de avena susceptibles como plantas de invernadero, pero resistentes en el campo. Comparaciones hechas entre las plantas de invernadero y las que estaban creciendo en el campo, dieron por resultado menos penetración del hongo, tasas de crecimiento hifal más lento y menos producción de esporas por pústulas en las primeras (6).

GENETICA DE LA RESISTENCIA DE LAS AVENAS A LA ROYA DE CORONA

Los investigadores han estudiado la herencia de la reacción de la avena a la roya de la corona, para determinar las bases genéticas de la resistencia. Dentro de los estudios se incluye el conocimiento del número de genes implicados en la resistencia, dominancia y otras relaciones entre diversos genes, algunos de los cuales podrían aumentar el desarrollo del cultivo de la avena.

La avena Victoria al ser probada su resistencia a la raza 290 se concluyó que está condicionada por dos genes domi

nantes, pero solamente uno de estos condicionó la existencia de la raza 203. La resistencia de la Garry que es derivada de la Victoria, a algunas razas está condicionada por un gene (11). La resistencia a otras razas está conferida por este gene a dos más.

En México, el Centro de Investigación Básicas dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - (I.N.I.A.) está llevando a cabo programas tendientes a la obtención de:

- a) Variedades mejoradas que superen en rendimiento y calidad a las variedades ya existentes.
- b) Variedades que tengan una mayor precocidad.
- c) Variedades que sean resistentes a las royas o chahuixtles.
- d) Variedades que tengan un amplio grado de adaptación en las diferentes zonas agrícolas donde se siembra este cereal.
- e) Variedades con la altura adecuada contra un acamado.
- f) Variedades forrajeras.

La resistencia a la roya de la avena es uno de los principales objetivos del programa. Se han observado resistencia a Puccinia coronata en algunas variedades de avena introducidas de diferentes países las cuales se están cruzando con las mejores líneas homocigotas y variedades comerciales (2).

MEDIDAS DE COMBATE

Se han hecho numerosos experimentos a fin de encontrar un control adecuado, para contrarrestar el ataque de la roya de la corona.

Algunos fitopatólogos y genetistas han usado un sistema de control a base de cultivos mutilineales, los cuales consisten en una mezcla de avenas, teniendo diferentes tipos de resistencia.

La información obtenida al respecto sobre la producción de esporas sostuvo la teoría de que con cultivos multilineales se demora el progreso de la acción específica sobre las líneas puras (3).

Tovar (12) realizó un experimento tendiente a encontrar una fecha adecuada libre del ataque de las royas en variedades adaptables en la región, con observaciones sobre la resistencia ó tolerancia las royas de algunas variedades del vivero internacional (I.O.R.N.); de su trabajo concluyó:

- a).- Tratar de iniciar las simbras el 15 de octubre para obtener un mayor rango de escape al ataque de las royas.
- b).- Iniciar un programa de mejoramiento en avena con el germoplasma observando del I.O.R.N. y las variedades que mejor se comportaron en la región.

c).- Iniciar nuevas investigaciones poniendo mayor énfasis al problema de las royas.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló en el ciclo de invierno - de 1973-1974, en los terrenos del campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con asiento en la Ex-Hacienda "El Canadá", - Municipio de General Escobedo, N. L.; sobre la carretera a Colombia, a 4 Kmts. al norte de San Nicolás de los Garza, - N. L.; la localidad tiene una altura de 427 m. sobre el nivel del mar, siendo sus coordenadas geográficas 23° 43' Latitud norte y 99°10' Longitud oeste.

En la región predomina un clima semi-árido con un período de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial que oscila entre los 360-720 milímetros anuales, - con una temperatura media anual de 21-24°centígrados. Los datos meteorológicos que corresponden a los meses de octubre de 1973 hasta abril de 1974 se presentan en la Tabla 1. Donde se pueden apreciar las temperaturas máximas, mínimas y medias, así como la precipitación pluvial máxima y mínima y el día en que se efectuó la precipitación.

Para el experimento se contó con agua de riego proveniente de un pozo profundo localizado en los terrenos del propio campo.

Las labores fueron las usuales en la región: dos pasos de arado, un paso de rastra. Posteriormente se procedió al trazo de riego y de parcelas, así como la separación de éstas. Para ello se utilizó el tractor e implementos necesarios, proporcionados por la Facultad de Agronomía.

El estudio versó sobre la determinación de la variedad de avena forrajera comercial, adaptable a la región de alto rendimiento y calidad, que libre el ataque de la roya de la corona (P. coronata), principalmente por medio de la determinación del período de siembra más adecuado. Para esto se probaron 8 variedades comerciales de avena forrajera sembradas en 5 fechas diferentes, a intervalos de 15 días.

Todos los demás factores se mantuvieron constantes, incluso se combatieron las plagas, de manera de poder evaluar propiamente el ataque de Puccinia coronata.

Tabla 1.- Temperaturas (grados centígrados), precipitación pluvial (milímetros) registrados durante el experimento en la estación termopluiométrica del Topo Chico, N. L.
(S.R.H.) Octubre de 1973 a Abril de 1974.

MES	T° MAX	T° MIN	T° MEDIA	P. MAX	DIA	P. MIN	DIA	MEDIA MENSUAL	TOTAL MENSUAL
Octubre	32	12	22.0	57.0	14	4.0	29	3.9	123.0
Noviembre	34	3	20.4	12.5	6	2.5	12	0.5	15.0
Diciembre	32	1	15.3	9.0	7	2.5	11	0.7	22.5
Enero	31	2	15.4	5.0	25	2.0	13	0.3	10.5
Febrero	34	2	16.7	0.0	--	0.0	--	0.0	0.0
Marzo	39	8	21.7	18.0	13	5.5	17	0.8	23.5
Abril	39	10	22.6	0.0	--	0.0	--	0.0	0.0

Las variedades comerciales usadas en el experimento - fueron las siguientes:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1.- Opalo | 5.- Putnam-61 |
| 2.- Chihuahua | 6.- Perla |
| 3.- AB-177 | 7.- Guelatao |
| 4.- Cuauhtémoc | 8.- Saia |

Siembra de dos surcos de protección.

Las fechas de siembra se identificaron por medio de - letras, habiendo quedado establecidas como lo indica la Ta - bla 2, en donde se especifica la densidad de siembra que - se utilizó y distanciamiento entre surcos.

La distribución de los tratamientos de las ocho varie - dades y de las repeticiones se ilustran en la figura No. 2.

Tabla 2.- Tratamientos aplicados en el experimento de - fechas de siembra, así como la cantidad de - semilla por parcela y distanciamiento entre - surcos. Gral. Escobedo, N. L. 1973-74.

TRATA- MIENTO	FECHA DE SIEMBRA	Kg/Ha.	GRAMOS POR PARCELA	DISTANCIA ENTRE SURCOS
A	10. Nov.	70	31.5	30 cms.
B	15 Nov.	70	31.5	30 cms.
C	10. Dic.	70	31.5	30 cms.
D	15 Dic.	70	31.5	30 cms.
E	10. ene.	70	31.5	30 cms.

total para las 160 parcelas 5.040 Kgs.

A B C D E

87365124	37612458	51472386	85764321	35286417
87263145	41658723	42358617	45178326	75423186
65741283	71865243	54627318	75164382	87361245
27684135	15487236	15278463	45126378	27418635

Figura No. 2.- Distribución de las parcelas, de las cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena. Gral. Escobedo, N. L. 1974.

El tipo de diseño experimental que se utilizó fué el de Bloques al Azar con Parcelas Divididas, con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Las especificaciones de las dimensiones totales se muestran en Tabla 3.

Las siembras se realizaron a chorrillo, aplicándose las densidades de siembra antes mencionadas. Los riegos se realizaron conforme lo fué necesitando la planta a intervalos que se muestran en la Tabla 4. Dichos riegos se aplicaron por inundación después de haberse sembrado en seco. El tipo de agua usada fué el de agua blanca extraída de un pozo profundo, localizado en los terrenos del campo experimental.

Se tomaron muestras de suelo para un análisis físico-químico, a fin de tener un conocimiento de las condiciones en que se encuentra el suelo, sobre el cual se desarrolló el experimento. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

La cosecha se hizo a mano, haciendo el corte al ras del suelo formando manojos que a continuación fueron pesados.

Dichos cortes se efectuaron cuando el grano estaba en estado lechoso-masoso, pero debido a la diferencia en precosidad se hizo la cosecha cuando el 50% de las variedades estuvieran en dicho estado.

Las características fisiológicas que fueron analizadas estadísticamente fueron: número de tallos, altura de la planta, grosor del tallo, ancho y largo de hoja. La forma de efectuarse fué la siguiente:

- a) Dentro de la parcela útil se escogieron 5 plantas en las 4 repeticiones.
- b) Se contaron el número de tallos (grado de amacollamiento), en cada caso se eliminaron los talluelos que no llegaban a 10 cms.
- c) El largo del tallo se tomó a partir de la base del mismo hasta el comienzo de la espiga.
- d) Para el grosor del tallo se midió en los primeros 10 cms. de largo.
- e) El ancho y largo de hoja se midió tomando la hoja central del tallo.

Se hicieron observaciones respecto al número de días a la emergencia y floración, pero no se analizaron estadísticamente.

Para evaluar el grado de infección alcanzado por la roya de la corona (P. coronata) se logró por medio de la escala de Stackman.

Tabla 3.- Desglose correspondiente al diseño experimental usado. Gral. Escobedo, N. L. 1974.

Area total de una parcela	3.00 X 1.5 m. = 4.5 mts.2
Area de la parcela útil	2.00 X 0.9 m. = 1.8 mts.2
Separación entre surcos	0.30 m.
Separación entre repeticiones	1.00 m.
Separación entre tratamientos	2.00 m.
Separación entre cabeceras	1.00 m.
Separación a los costados	1.00 m.
Area de cada tratamiento	14 X 17 m. = 238 mts.2
Area de los canales de riego	85 X 1.5 m. = 127.5 mts.2
Area del canal de riego principal	86 X 2.0 m. = 172 mts.2
Area total del experimento	1,489.5 mts.2

Tabla 4.- Frecuencia del riego aplicado durante el experimento. Gral. Escobedo, N. L. 1973-74.

TRATA- MIENTO	NUMERO DE RIEGO				
	1	2	3	4	5
A	1o. Nov.	8 Dic.	1o. Ene.	22 Ene.	
B	15 Nov.	8 Dic.	1o. Ene.	22 Ene.	13 Feb.
C	1o. Dic.	1o. Ene.	22 Ene.	13 Feb.	1o Mar.
D	15 Dic.	22 Ene.	1o. Feb.	24 Feb.	1o Mar.
E	1o. Ene.	22 Ene.	13 Feb.	24 Feb.	1o Mar.

Tabla 5.- Análisis físico-químico del suelo donde se realizó el experimento de avena.
Gral. Escobedo, N. L. 1974

DETERMINACION	PROF. 0-30 cm.	C.A.	PROF. 30-60 cm.	C.A.
<u>Nitrógeno total</u> (Método Kjeldahl)	0.12	M.P.	0.10	M.P.
<u>Fósforo asimilable</u> (Método Peech y English) Kg/Ha.	61	M.R.	59	M.R.
<u>Reacción del suelo</u> (PH.) (Relación suelo-agua 1:2)	6.95	Neu.	7.5	L.A.
<u>Sales solubles totales</u> (Puente de Wheatstone) Mmhlos/cm.	2.80	M.L.S.	2.56	M.L.S.
<u>Textura</u> (Método de Hidrómetro)	----	M.A.	----	M.A.
<u>Materia Orgánica</u> (Método de Walkley y Black)	1.66	Med.	0.69	M.P.
<u>Potasio asimilable</u> (Método Peech) Kg/Ha.	480	E.R.	551	E.R.

C.A.: Clasificación agronómica
M.P.: Medianamente pobre
M.R.: Medianamente rico
Neu.: Neutro
L.A.: Ligeramente alcalino
M.L.S.: Muy ligeramente salinos
M.A.: Migajón arcilloso
Med.: Mediano
E.R.: Extremadamente rico

RESULTADOS Y DISCUSION

La finalidad principal del experimento fué la de encontrar una variedad bien adaptada a la región, de alto rendimiento y calidad, que sufra un mínimo de ataque de roya (P. coronata), principalmente por medio de la determinación del período de siembra más adecuado.

Para esto se analizaron 5 fechas de siembra a intervalos de 15 días cada una, en 8 variedades de avena tipo comercial.

No hubo problemas en la germinación durante el experimento ya que fué uniforme; ocurriendo esta en los 6 días siguientes a la siembra. Los días a la floración en general fueron uniformes en los 5 tratamientos. En la Tabla 6 se presentan los datos promedio de los 5 tratamientos.

No hubo problema por acame, solamente las variedades Saia y AB-177, presentaron un acamado de un 70 a 90%; ya que fueron azotadas por fuertes vientos.

Para la cosecha se realizó un solo corte en cada fecha. En la Tabla 7 se mencionan los días transcurridos desde la siembra a la cosecha, así como el día de corte.

Los datos recopilados en el campo fueron los siguientes

tes: rendimiento en forraje verde en kilogramos por unidad experimental, número de tallos, largo y diámetro de tallos, largo y ancho de hoja y porcentaje de infección por Puccinia coronata, de cada una de las variedades en las 4 repeticiones de los 5 tratamientos; los datos se concentran en las Tablas 8, 10, 12, 14, 16, 18 y 20 del Apéndice. Con dichos se hicieron análisis de varianza, de acuerdo con el diseño de bloques al azar con parcelas divididas. Los resultados se presentan en las Tablas 9, 11, 13, 15, 17, 19, y 21 del Apéndice.

Tabla 6.- Días a la emergencia y a la floración de ocho variedades de avena (Avena sativa L.) tipo comercial. Gral. Escobedo, N. L. 1974.

VARIETADES	*DIAS A LA EMERGENCIA	DIAS A LA FLORACION
Opalo	6	87
Chihuahua	6	79
AB-177	6	80
Cuauhtémoc	6	75
Putnam-61	6	88
Perla	6	85
Guelatao	6	65
Saia	6	81

* Datos promedio de los 5 tratamientos tomados de la primera repetición de cada fecha.

El tratamiento que más alto rendimiento reportó en el experimento fué el tratamiento A sembrado el 10. de noviembre, que obtuvo un rendimiento 39,019 Kg/ha. en promedio - de las 4 repeticiones. Este rendimiento se considera bueno, ya que González (5) en una prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera - en el municipio de Gral. Escobedo, N. L., obtuvo producciones de forraje verde que fluctúan entre 40,764 y 34,361 -- Kg/ha.

Tabla 7.- Período de tiempo desde la siembra a la cosecha de ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.) tipo comercial. Gral. Escobedo, N. L. 1974.

TRATAMIENTO	DIA DEL CORTE	DIAS TRANSCURRIDOS DES DE LA SIEMBRA A LA COSECHA
A	9 de Feb.	101 días
B	11 de Mar.	126 días
C	31 de Mar.	121 días
D	8 de Abr.	114 días
E	23 de Abr.	112 días

La variedad que mejor se comportó fué la Cuauhtémoc - con una producción promedio de 38,098 Kg/ha. en dicho rendimiento. Siendo la variedad Chihuahua la que mejor se comportó en los siguientes tratamientos. Los rendimientos de cada una de las 8 variedades de los 5 tratamientos se grafican en la figura 3. Hay que hacer notar que la producción

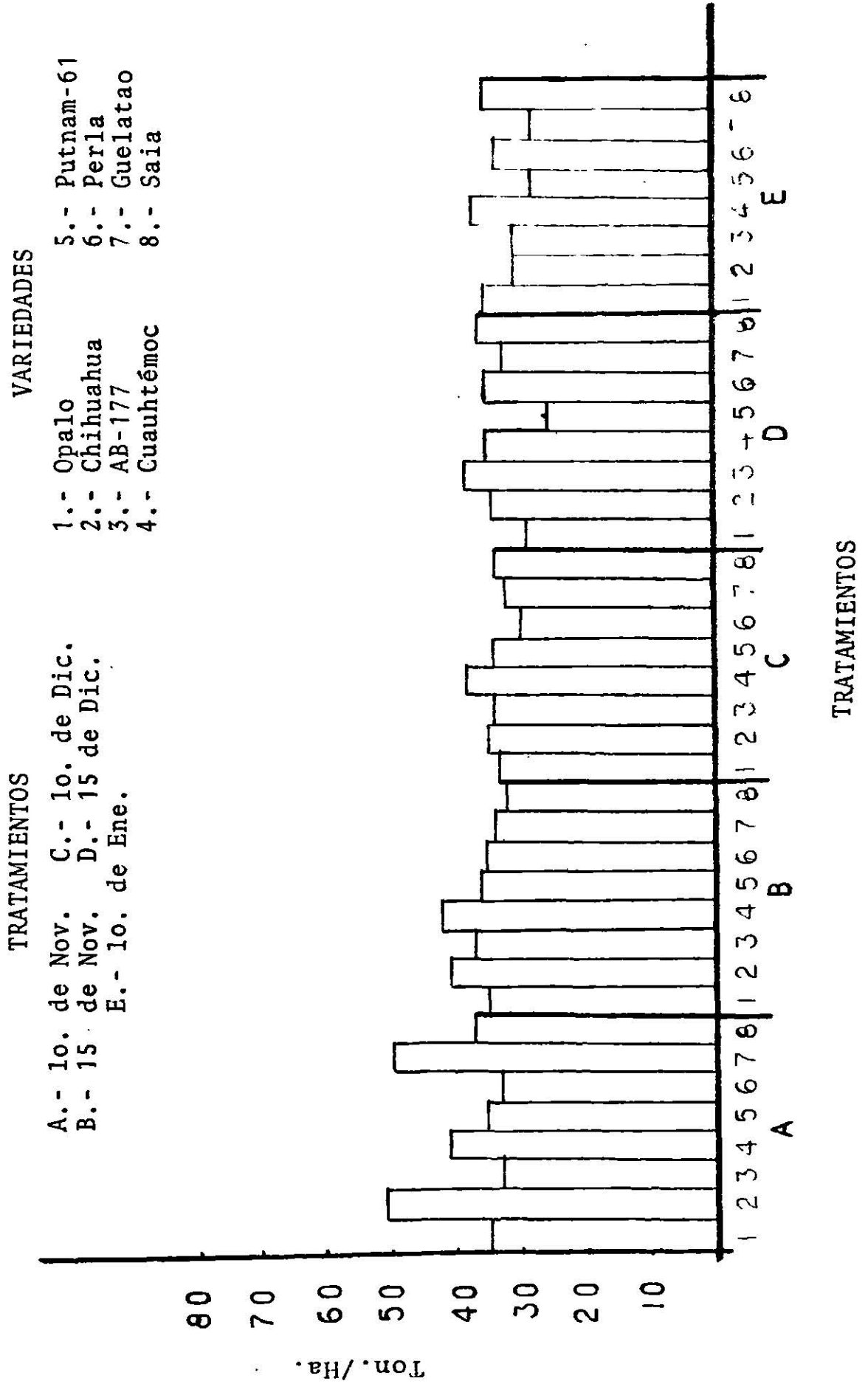
de los tratamientos fué disminuyendo notablemente a medida que se sembraba más tardíamente. En la figura 4 se grafican las producciones de los tratamientos y su disminución en el rendimiento.

El grado de infección de P. coronata se correlacionó con el rendimiento encontrándose un alto grado de correlación entre éstas variables. Existiendo una relación inversamente proporcional entre el porcentaje de infección y el rendimiento. Estos datos se analizaron por medio de regresión simple.

En la Tabla 22 del Apéndice se presenta el análisis de varianza para la regresión.

Por lo que respecta a las plagas, éstas se presentaron en el transcurso del experimento, sin causar daños serios, desde el punto de vista económico.

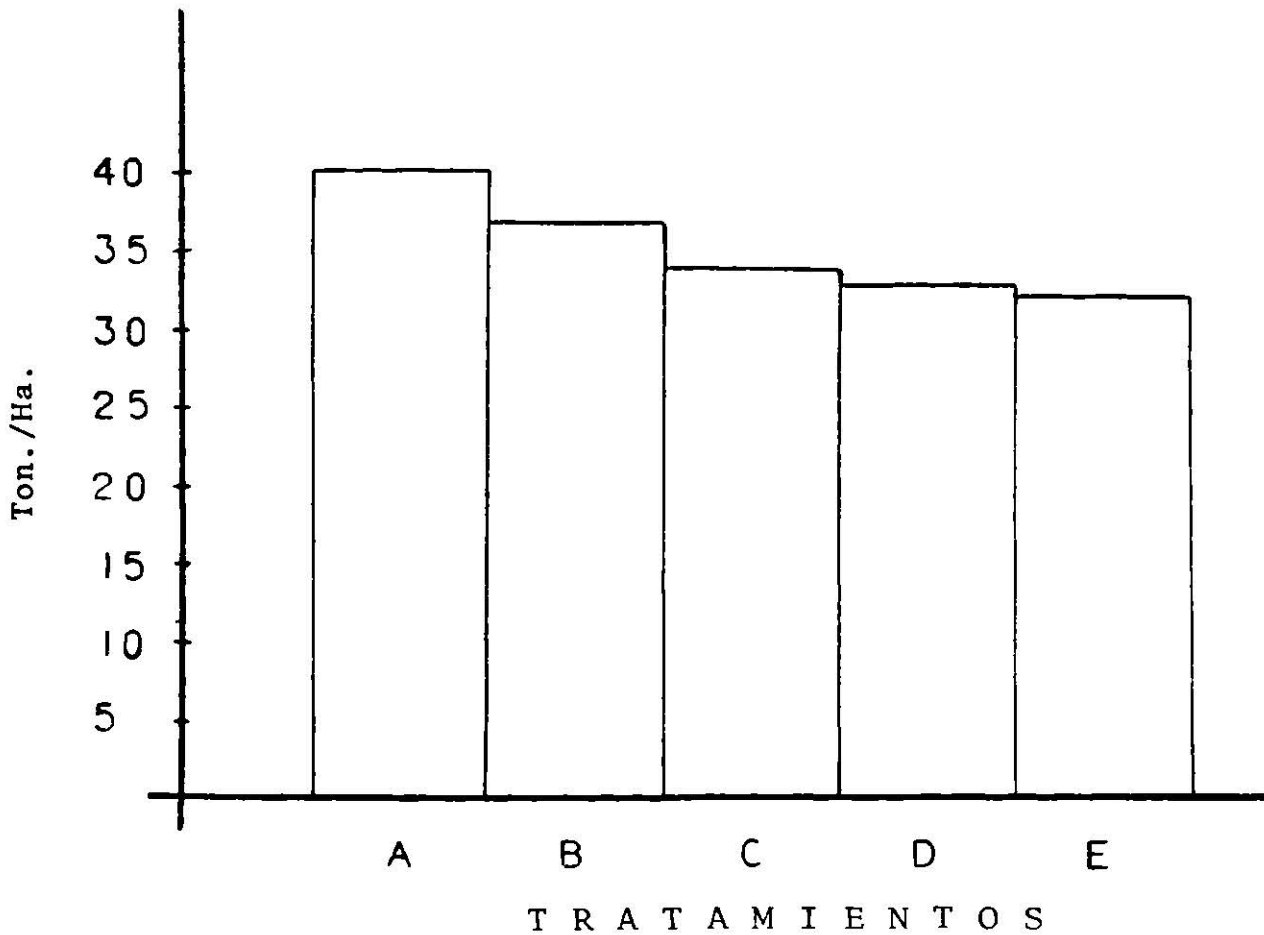
Figura No. 3.- Representación gráfica del rendimiento en toneladas por hectárea de cada una de las ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.) de los cinco tratamientos estudiados. Gral. Escobedo, N. L. 1974.



Ton./Ha.

TRATAMIENTOS

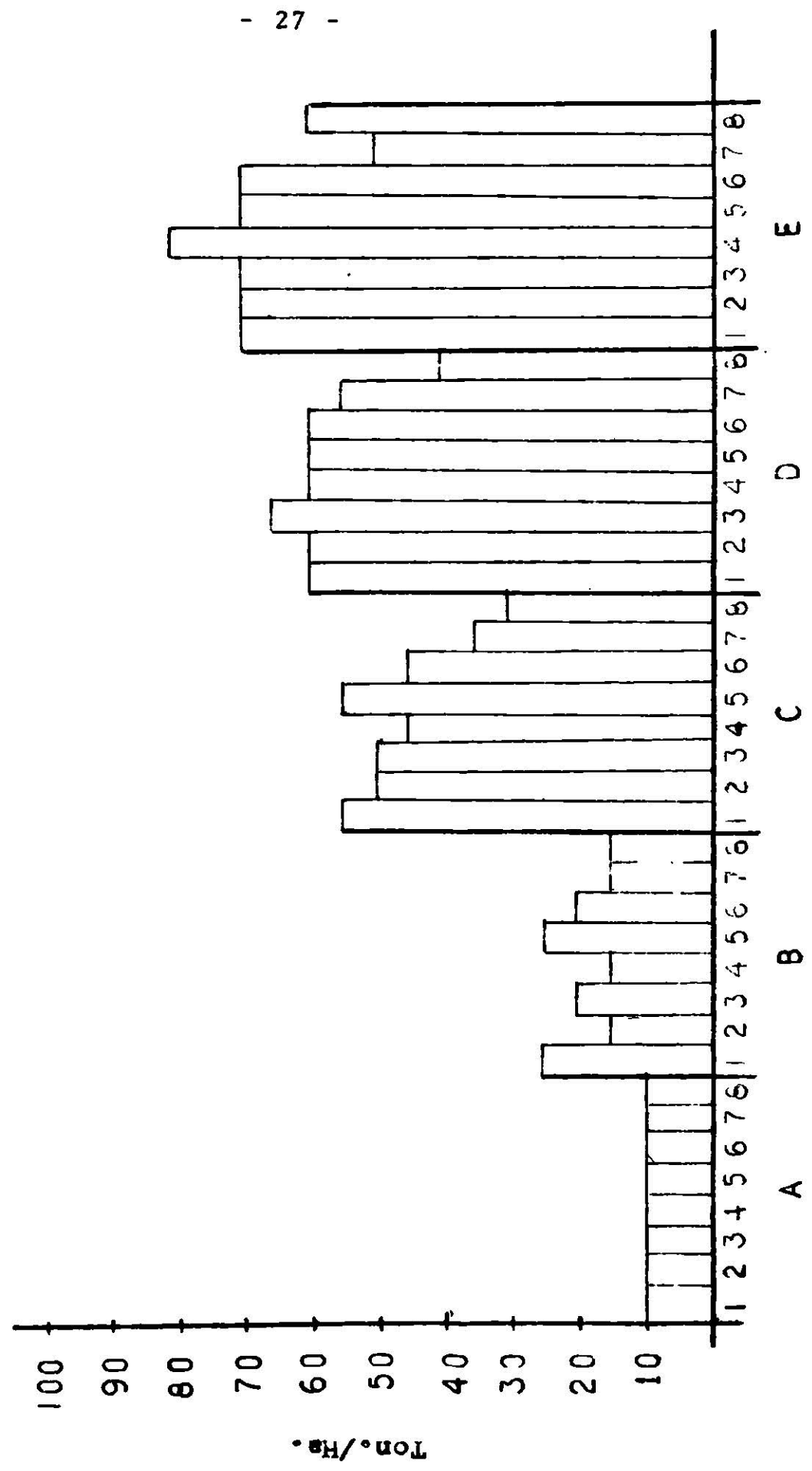
Figura No. 4.- Representación gráfica de la producción de las cinco diferentes fechas de siembra estudiadas con ocho variedades comerciales de avena forrajera (Avena sativa L.) Gral. Escobedo, N. L. 1974.



- A.- 10. de Noviembre
- B.- 15 de Noviembre
- C.- 10. de Diciembre
- D.- 15 de Diciembre
- E.- 10. de Enero

Figura.No. 5.- Representación gráfica del porcentaje de infección de *P. coronata* en cada una de las ocho variedades de avena forrajera (*Avena sativa* L.) de los cinco tratamientos estudiados. Gral. Escobedo, N. L. 1974.

TRATAMIENTOS		VARIEDADES	
A.- 10. de Nov.	C.- 10. de Dic.	1.- Opalo	5.- Putnam-61
B.- 15 de Nov.	D.- 15 de Dic.	2.- Chihuahua	6.- Perla
e.- 10. de Ene.		3.- AB-177	7.- Guelatao
		4.- Cuauhtémoc	8.- Saia



RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el municipio de Gral. Escobedo, N. L.. Los objetivos del experimento fueron los de encontrar una variedad de avena forrajera comercial de alto rendimiento y calidad, que sufra un mínimo de ataque de roya (Puccinia coronata), principalmente por el período de siembra más adecuado.

El estudio se inició probando ocho variedades de avena forrajera tipo comercial en cinco fechas de siembra a intervalos de 15 días cada una, comenzando el 10. de noviembre de 1973 y terminando el 10. de enero de 1974.

Las variedades comerciales empleadas fueron: Opalo, Chihuahua, AB-177, Cuauhtémoc, Putnam-61, Perla, Guelatao y Saia.

El diseño estadístico utilizado fué el de bloques al azar con parcelas divididas, con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los análisis de varianza se hicieron con: rendimientos, número, diámetro y longitud de tallos, ancho y largo de hoja y porcentaje de infección de Puccinia coronata. Se encontraron diferencias altamente significativas en cada uno de los datos analizados para fechas, variedades e interacción fecha-

variedad.

A fin de evaluar con exactitud el porcentaje de infección de P. coronata sobre los tratamientos aplicados, se analizaron estadísticamente existiendo correlación entre dichos datos. El análisis de varianza para la regresión simple mostró una relación funcional altamente significativa.

La mejor fecha de siembra resultó ser la del 10. de noviembre con un promedio en la producción de 39,019 Kg/ha. y un 10% de infección de P. coronata. Siendo la variedad Chihuahua la que mejor se comportó en dicho tratamiento. Los siguientes tratamientos mostraron progresivamente una disminución en el rendimiento, debido principalmente al aumento en el ataque de la roya. La variedad Cuauhtémoc fue la que mejor se comportó, ya que obtuvo una producción promedio de 38,098 en dicho rendimiento, a través del experimento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en el experimento se pueden mencionar las siguientes conclusiones y dar algunas recomendaciones:

- 1.- De los análisis estadísticos realizados se encontró lo siguiente:
 - a) El análisis de varianza del rendimiento mostró diferencia significativa para las fechas, variedad e interacción fecha-variedad.
 - b) En el análisis del porcentaje de infección de P. coronata, hubo diferencias altamente significativas para fecha y variedad; y menos significativo para interacción fecha-variedad.
 - c) Para el número de tallos el análisis reportó una diferencia significativa para variedad e interacción fecha-variedad; y altamente significativa para fechas.
 - d) El análisis de varianza del diámetro de tallos no mostró diferencia significativa para fechas; y altamente significativa para fecha y variedad.

dad.

- e) El análisis de varianza para la longitud de tallos mostró diferencia significativa para la -interacción fecha-variedad; y altamente significativa para fecha y variedad.

 - f) Para el ancho de la hoja el análisis de varianza resultó no significativo para interacción -fecha-variedad; y altamente significativo para fecha variedad.

 - g) La longitud de hoja en el análisis de varianza mostró diferencia significativa para fecha, variedad e interacción fecha-variedad.
- 2.- La correlación efectuada entre el porcentaje de -infección por P. coronata y rendimiento presentó una relación final altamente significativa.
- 3.- La producción disminuyó 94.44 Kg/ha. por cada 1% que aumentó la infección.
- 4.- El tratamiento A tuvo una mínima infección de las royas, que fué de un 10%, con una producción promedio de 39,019 Kg/ha., siendo la variedad Chihuau

hua la que mejor se comportó, siguiéndole en rendimiento en forraje la variedad Guelatao, Cuauhtémoc y Saia.

- 5.- Las variedades que mejor se comportaron en los tratamientos fueron: a) Cuauhtémoc con 38,098 Kg/ha.; b) Chihuahua con 37,256 Kg/ha.; c) AB-177 con 34,639 Kg/ha.; d) Guelatao con 34,590 Kg/ha.; y e) Saia con 34,354 Kg/ha.. Estos datos son en promedio de los 5 tratamientos.

- 6.- El tratamiento E sembrado el 10. de enero, fué el que más resintió el ataque P. coronata con un grado de infección de 67.5% y una producción promedio de 31,707 Kg/ha..

- 7.- Con los resultados obtenidos podemos plantear las siguientes recomendaciones:
 - a) Tratar de iniciar las siembras el 15 de octubre para ver la posibilidad de obtener una infección menor de las royas.

 - b) Iniciar programas que abarquen los siguientes puntos: Mejoramiento genético en avena con germoplasma que sea tolerante o resistente a

las royas, Erradicación de las plantas hospederas alternantes, Estudio de las razas fisiológicas de la enfermedad prevalecientes e la región y otras nuevas investigaciones que - cluyan al problema de las royas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguille A.A. 1973. Patología vegetal.
Ediciones Omega, S.A. Barcelona Esp. 818 pp.
- 2.- Barreto, A. 1969. Informe C.I.B. Inst. Nac. Inv. Agr.
Chapingo, Méx. pp. 2-13
- 3.- Cournoyer, R.M., J.A. Browing y D. Jowett 1968.
Crown rust intensification whitening and dissemination from pure-lines and multiline varieties of oats. *Phytopathology* 58:1047 (Abstr.).
- 4.- García, A.M. 1971. Patología vegetal Práctica.
Limusa-Wiley, S. A., México. 157 pp.
- 5.- González, L., J.L. 1976. Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de trece variedades de avena forrajera en el municipio de Gra. Escobedo, N. L. Tesis inédita. U.A.N.L. Fac. de Agronomía
- 6.- Heagle, A.S. y M.B. Moore, 1968. Effect of moderate adult resistance on penetration, hyphal growth rates and urediospore production by crown rust of oats *Phytopathology* 58:1053 (Abstr.).
- 7.- Marino, A.A. 1969. Manual de agricultura.
C.E.C.S.A., Méx., 785 pp.

- 8.- Morrison, F.B., 1966. Compendio de alimentación del ganado, 21ava. Ed., U.T.E.H.A. Méx. 1370 pp.
- 9.- Robles, S.R., 1975. Producción de granos y forrajes. LIMUSA, México, 592 pp.
- 10.- Simons, M.D., 1970. Crown rust of oats and grasses. Am. Phytopathol, Soc., Monograph No. 5, 47 pp.
- 11.- Simons, M.D., 1969. Heritability of crown rust tolerance in oats. Phytopathology 58:1329-1333.
- 12.-Tovar, R.A., 1974. Efecto de cinco fechas de siembra en el rendimiento y escape por precocidad al ataque de las royas de siete variedades comerciales de avena forrajera. Tesis inédita. U.A.N.L, Fac. de Agronomía.
- 13.- Westcott, C. 1960. Plant disease hand-book, D. Van Nostrand Company Inc, Princeton, New Jersey, 825 pp.



**BIBLIOTECA
GRADUADOS**

A P E N D I C E

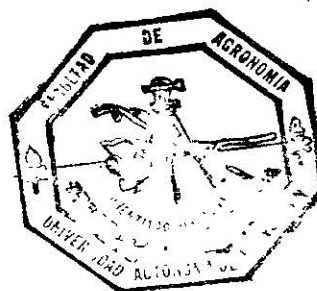
Tabla 8.- Rendimiento en forraje verde de avena forrajera (Avena sativa L.) en Kg/Parcela para el experimento de fechas de siembra. Gral. Escobedo, N.L. 1974.

RENDIMIENTOS

		I	II	III	IV	PROMEDIO	Kg/Ha.
FECHA A 10. Nov.	V1	6.600	5.700	5.650	6.500	6.112	33,955
	V2	9.750	8.075	8.600	9.700	9.031	50,172
	V3	6.025	6.175	4.100	7.100	5.850	32,500
	V4	7.850	6.400	7.500	7.200	7.237	40,207
	V5	6.850	6.650	4.850	7.100	6.362	35,347
	V6	8.300	6.250	5.000	5.600	6.287	34,930
	V7	10.150	9.050	7.850	7.800	8.712	48,402
	V8	5.850	7.425	6.000	7.100	6.593	36,632
			61.375	55.725	49.550	58.100	
FECHA B 15 Nov.	V1	6.750	6.550	6.300	5.500	6.275	34,861
	V2	7.750	7.750	6.600	6.350	7.112	39,513
	V3	6.750	6.000	6.250	7.150	6.537	36,319
	V4	8.300	7.750	6.900	6.900	7.462	41,457
	V5	6.850	6.850	5.600	5.900	6.300	35,000
	V6	5.600	6.350	6.950	5.750	6.162	34,236
	V7	5.750	6.300	5.700	6.000	5.937	32,986
	V8	5.100	5.750	5.700	6.850	5.850	31,111
			52.850	53.300	50.000	50.400	
FECHA C 10. Dic.	V1	6.500	7.000	5.000	5.150	5.912	32,847
	V2	6.100	6.900	5.650	6.200	6.212	33,125
	V3	6.800	7.400	7.300	5.650	6.787	37,708
	V4	6.200	7.250	8.250	5.350	6.762	37,569
	V5	7.000	6.200	5.300	6.900	5.850	32,500
	V6	5.650	5.600	5.450	4.750	5.350	39,792
	V7	5.800	6.700	4.900	5.300	5.675	31,528
	V8	5.300	6.300	6.850	5.700	6.037	33,541
			49.350	53.350	48.700	43.000	

	I	II	III	IV	PROMEDIO	Kg/Ha.	
FECHA D 15 Dic.	V1	5.050	5.100	5.000	4.600	4.937	27,430
	V2	6.600	6.250	6.100	4.750	5.925	32,916
	V3	6.850	6.500	6.900	6.100	6.587	36,597
	V4	6.700	6.350	6.250	5.600	6.225	34,583
	V5	5.200	4.350	4.700	3.900	4.537	25,208
	V6	6.500	6.850	6.400	5.050	6.200	34,444
	V7	6.600	5.750	5.250	5.000	5.650	31,388
	V8	5.950	5.500	7.000	6.800	6.375	35,069
		49,450	46,650	47.600	41.800		
FECHA E 10. Ene.	V1	5.400	6.050	7.000	6.200	6.162	34,236
	V2	3.700	5.150	6.500	6.650	5.500	30,555
	V3	5.650	5.300	4.900	5.800	5.412	30,069
	V4	6.000	6.400	6.900	7.100	6.600	36,666
	V5	4.150	5.350	4.650	5.500	4.912	27,291
	V6	4.700	5.700	6.350	6.400	5.787	31,402
	V7	4.825	5.000	4.950	5.850	5.156	28,645
	V8	5.750	4.500	7.200	7.050	6.125	34,027
		40.175	43.450	48.450	50.550		
	253.200	252.475	244.300	243.850			

- V1.- Opalo
- V2.- Chihuahua
- V3.- AB-177
- V4.- Cuauhtémoc
- V5.- Putnam-61
- V6.- Perla
- V7.- Guelatao
- V8.- Saia



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Tabla 9.- Análisis de varianza de los rendimientos de forraje verde en cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TEORICA
				.05	.01
BLOQUES	3	2,776990	0,7258997		
FECHAS	4	37,527172	9,3817929	3,90000	3,2592
ERROR (a)	12	28,867047	2,4055874		5,411
VARIETADES	7	24,392340	3,4846199	8,15176	2,0960
F X V	28	56,050453	2,0018019	4,68293	1,5860
ERROR (b)	105	44,884116	0,4274621		1,912

Tabla 10.- Porcentaje de infección de P. coronata para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L). Gral. Escobedo, N. L. 1974.

PORCENTAJE DE INFECCION

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA A 10. Nov.	V1	10	10	10	10	40	10
	V2	10	5	15	10	40	10
	V3	10	15	5	10	40	10
	V4	5	5	15	15	40	10
	V5	15	5	10	10	40	10
	V6	5	10	10	15	40	10
	V7	10	15	5	10	40	10
	V8	15	10	5	10	40	10
		80	75	75	90		
FECHA B 15 Nov.	V1	30	20	30	20	100	25
	V2	10	15	15	20	60	15
	V3	20	15	25	20	80	20
	V4	10	15	15	20	60	15
	V5	20	25	25	30	100	25
	V6	15	25	20	20	80	20
	V7	15	20	10	15	60	15
	V8	15	15	10	20	60	15
		135	150	150	165		
FECHA C 10. Dic.	V1	30	55	60	75	220	55
	V2	45	60	40	55	200	50
	V3	50	65	40	45	200	50
	V4	40	40	35	65	180	45
	V5	30	65	45	80	220	55
	V6	45	55	55	25	180	45
	V7	25	35	55	25	140	35
	V8	30	30	40	20	120	30
		295	405	370	390		

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA D 15 Dic.	V1	50	60	60	70	240	60
	V2	55	70	55	60	240	60
	V3	60	70	80	50	260	65
	V4	65	65	60	50	240	60
	V5	60	65	65	50	240	60
	V6	55	65	60	60	240	60
	V7	50	50	55	65	220	55
	V8	45	40	35	40	160	40
			440	485	470	445	
FECHA E 1o. Ene.	V1	75	70	75	60	280	70
	V2	70	75	65	7	280	70
	V3	80	60	75	65	280	70
	V4	75	80	85	80	320	80
	V5	70	60	80	70	280	70
	V6	65	75	75	65	280	70
	V7	50	45	55	50	200	50
	V8	55	60	65	60	240	60
			540	525	575	520	
		1490	1640	1640	1610		

- V1.- Opalo
- V2.- Chihuahua
- V3.- AB-177
- V4.- Cuauhtémoc
- V5.- Putnam-61
- V6.- Perla
- V7.- Guelatao
- V8.- Saia

Tabla 11.- Análisis de varianza del porcentaje de infección de P. coronata para - cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Arreglo de bloques al azar con parcelas divididas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TEORICA
				.05	.01
BLOQUES	3	148.28	49.426		
FECHA	4	32,223.43	8,055.850	25,746	3,2592
ERROR (a)	12	376.68	31.390		5.4119
VARIETADES	7	1,337.42	191.060	19,650	2,0960
F X V	28	1,171.89	41.850	4,304	1,5860
ERROR (b)	105	1,020.78	9.721		1.9120

Tabla 12.- Grado de amacollamiento para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Gral. Escobedo, N.L. 1974.

		NUMERO DE TALLOS					
		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA A 1o. Nov.	V1	7.4	8.4	6.0	7.6	29.4	7.35
	V2	7.8	5.6	6.2	4.2	23.8	5.95
	V3	8.4	7.0	6.6	7.0	29.0	7.25
	V4	6.8	5.4	5.6	5.2	23.0	5.75
	V5	8.2	7.0	12.4	6.6	34.2	8.55
	V6	7.0	8.8	6.0	6.8	38.6	7.15
	V7	9.8	10.0	7.0	8.0	34.8	8.70
	V8	11.2	7.4	9.6	8.0	36.2	9.20
		66.6	59.6	59.4	53.4		
FECHA B 15 Nov.	V1	5.6	4.8	5.4	4.6	20.4	5.10
	V2	4.6	4.8	4.0	4.4	17.8	4.45
	V3	5.8	3.6	3.3	4.8	17.5	4.38
	V4	3.4	5.6	3.0	4.6	16.8	4.20
	V5	4.4	3.0	5.0	5.2	17.6	4.65
	V6	3.6	3.6	4.4	3.4	15.0	3.75
	V7	6.4	5.4	4.6	5.0	21.4	5.35
	V8	4.8	7.6	6.2	3.6	22.2	5.55
		38.6	38.6	35.9	35.6		
FECHA C 1o. Dic.	V1	3.6	4.8	5.4	5.2	19.0	4.80
	V2	5.6	5.0	4.6	4.2	19.4	4.90
	V3	5.0	4.0	5.4	4.0	18.4	4.60
	V4	4.6	4.6	5.2	2.4	16.8	4.20
	V5	5.4	4.2	3.6	3.4	16.6	4.20
	V6	4.4	5.8	4.4	5.4	20.0	5.00
	V7	5.2	4.2	4.0	4.0	17.4	4.40
	V8	5.8	5.4	5.6	5.6	22.4	5.60
		39.6	38.0	38.2	34.2		

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA D 15 Dic.	V1	5.6	4.4	4.2	5.6	19.8	5.00
	V2	3.8	4.6	6.0	4.8	19.2	4.80
	V3	5.2	4.0	3.0	4.0	16.2	4.10
	V4	5.4	4.0	4.6	3.8	17.8	4.50
	V5	3.6	4.2	4.2	3.6	15.6	4.00
	V6	5.2	4.4	5.0	4.2	18.8	4.70
	V7	3.8	4.4	4.2	3.8	16.2	4.10
	V8	4.6	7.8	7.4	5.8	25.6	6.40
			37.2	37.8	38.6	35.6	
FECHA E 1o. Ene.	V1	6.0	5.0	4.4	3.2	18.6	4.60
	V2	4.6	4.0	4.6	4.0	17.2	4.30
	V3	3.6	5.0	3.4	4.8	16.8	4.20
	V4	4.6	4.4	4.6	6.4	20.0	5.00
	V5	4.6	5.4	4.6	5.2	19.8	4.90
	V6	6.8	6.0	6.0	4.2	23.0	5.60
	V7	7.4	4.6	4.2	4.6	20.8	5.20
	V8	5.8	4.6	5.2	6.0	21.6	5.40
			43.4	39.0	36.0	38.4	
		225.4	213.0	209.1	197.2		

- V1.- Opalo
- V2.- Chihuahua
- V3.- AB-177
- V4.- Cuauhtémoc
- V5.- Putnam-61
- V6.- Perla
- V7.- Guelatao
- V8.- Saia

Tabla 13.- Análisis de varianza del número de tallos para cinco fechas de siembra en ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TEORICA
					.05 .01
BLOQUES	3	10,132188	3,377395		
FECHAS	4	193,454750	48,363687	79,65198	3,2592 5,4119
ERROR (a)	12	7,286250	0,607187		
VARIETADES	7	39,228438	5,604062	5,28547	2,0960 2,8140
F X V	28	46,331250	1,654687	1,56062	1,5860 1,9120
ERROR (b)	105	111,329062	1,060276		

Tabla 14.- Diámetro de tallos (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Gral. Escobedo, N. L. 1974.

DIAMETRO DE TALLOS

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA A 1o. Nov.	V1	0.58	0.44	0.48	0.54	2.04	0.51
	V2	0.64	0.52	0.66	0.66	2.48	0.62
	V3	0.60	0.58	0.52	0.54	2.24	0.56
	V4	0.64	0.60	0.60	0.58	2.42	0.61
	V5	0.54	0.58	0.48	0.52	2.12	0.53
	V6	0.54	0.56	0.56	0.56	2.22	0.56
	V7	0.60	0.60	0.56	0.60	2.36	0.59
	V8	0.34	0.40	0.32	0.30	1.36	0.34
		4.48	4.28	4.18	4.30		
FECHA B 15 Nov.	V1	0.43	0.41	0.36	0.34	1.54	0.39
	V2	0.46	0.45	0.41	0.39	1.71	0.43
	V3	0.44	0.52	0.44	0.40	1.80	0.45
	V4	0.59	0.48	0.51	0.44	2.02	0.50
	V5	0.56	0.43	0.42	0.44	1.85	0.46
	V6	0.48	0.44	0.36	0.39	1.67	0.41
	V7	0.47	0.42	0.36	0.38	1.63	0.40
	V8	0.29	0.26	0.25	0.22	1.02	0.25
		3.72	3.41	3.11	3.00		
FECHA C 1o. Dic.	V1	0.35	0.46	0.36	0.35	1.52	0.38
	V2	0.42	0.39	0.47	0.49	1.77	0.44
	V3	0.47	0.36	0.43	0.41	1.67	0.42
	V4	0.48	0.43	0.52	0.45	1.88	0.47
	V5	0.52	0.37	0.44	0.45	1.78	0.42
	V6	0.46	0.37	0.40	0.49	1.72	0.43
	V7	0.43	0.41	0.37	0.42	1.63	0.41
	V8	0.29	0.30	0.28	0.31	1.18	0.30
		3.42	3.09	3.27	3.37		

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA D 15 Dic.	V1	0.48	0.30	0.28	0.28	1.34	0.34
	V2	0.65	0.40	0.34	0.35	1.74	0.44
	V3	0.28	0.34	0.34	0.49	1.45	0.36
	V4	0.53	0.40	0.39	0.37	1.69	0.42
	V5	0.60	0.34	0.35	0.32	1.61	0.40
	V6	0.51	0.39	0.35	0.37	1.62	0.41
	V7	0.50	0.33	0.31	0.40	1.54	0.39
	V8	0.32	0.26	0.21	0.25	1.04	0.26
		3.87	2.76	2.57	2.83		
FECHA E 1o. Ene.	V1	0.27	0.27	0.25	0.34	1.13	0.28
	V2	0.32	0.33	0.24	0.40	1.29	0.32
	V3	0.27	0.25	0.24	0.41	1.17	0.29
	V4	0.36	0.38	0.37	0.42	1.53	0.38
	V5	0.29	0.26	0.25	0.24	1.04	0.26
	V6	0.33	0.32	0.30	0.31	1.26	0.32
	V7	0.36	0.23	0.31	0.25	1.15	0.29
	V8	0.23	0.16	0.15	0.15	0.71	0.18
		2.43	2.20	2.11	2.54		
		17.92	15.74	15.24	16.04		

- V1.- Opalo
- V2.- Chihuahua
- V3.- AB-177
- V4.- Cuauhtémoc
- V5.- Putnam-61
- V6.- Perla
- V7.- Guelatao
- V8.- Saia

Tabla 15.- Análisis de varianza del diámetros de tallos para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F. TEORICA
BLOQUES	3	0.1028075	0.0342269		.05
FECHAS	4	1.0261337	0.2565334	32.8673	3.2592
ERROR (a)	12	0.0936612	0.0078051		5.4119
VARIETADES	7	0.5633675	0.0804810	35.5464	2.0960
F X V	28	0.0763762	0.0027277	1.2047	1.5860
ERROR (b)	105	0.2377312	0.0022641		1.9120



BIBLIOTECA GRADUADOS

Tabla 16.- Longitud de tallos (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Gral. Escobedo, N. L. 1974.

LONGITUD DE TALLOS

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA A 1o. Nov.	V1	72.57	71.95	68.87	74.02	287.41	71.85
	V2	84.70	79.95	79.90	81.67	326.22	81.56
	V3	78.75	72.35	70.45	81.25	302.80	75.70
	V4	86.25	85.87	84.42	85.37	341.91	85.48
	V5	77.87	72.80	69.62	80.27	300.56	75.14
	V6	76.20	72.50	70.82	79.35	298.87	74.72
	V7	100.37	93.47	89.25	95.50	378.59	94.64
	V8	67.97	75.95	60.75	66.00	270.67	67.67
			644.68	624.84	594.08	643.43	
FECHA B 15 Nov.	V1	46.81	37.66	36.05	34.65	155.17	38.79
	V2	45.25	43.51	38.48	40.22	167.46	41.87
	V3	47.80	51.70	47.95	55.05	202.50	50.63
	V4	55.01	46.43	53.29	49.47	204.20	51.05
	V5	43.07	41.86	37.31	38.41	160.65	40.16
	V6	36.01	35.00	28.60	42.31	141.92	35.48
	V7	47.32	47.21	47.63	50.53	192.69	48.17
	V8	37.38	28.72	30.89	31.51	123.50	30.88
			353.65	332.09	320.20	342.15	
FECHA C 1o. Dic.	V1	29.46	43.58	44.29	38.21	155.54	38.89
	V2	34.14	34.26	42.69	49.61	160.70	40.18
	V3	48.33	40.15	53.05	56.12	197.65	49.41
	V4	52.93	43.26	52.75	44.90	193.84	48.46
	V5	36.06	32.36	39.48	45.10	153.00	38.25
	V6	36.11	30.39	40.97	35.29	142.76	35.69
	V7	45.51	43.23	43.71	58.90	191.35	47.84
	V8	28.86	26.88	31.84	32.10	119.68	29.92
			311.40	294.11	384.78	360.23	

	I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO	
FECHA D 15 Dic.	V1	41.14	42.13	30.88	35.18	149.33	37.33
	V2	44.93	40.32	36.68	34.21	156.14	39.04
	V3	50.66	53.05	43.29	50.46	197.46	49.37
	V4	49.38	43.82	50.16	42.00	185.36	46.34
	V5	43.53	29.38	29.35	30.75	133.01	33.25
	V6	47.44	39.05	30.05	28.50	145.04	36.26
	V7	56.33	50.97	45.22	60.17	212.69	53.17
	V8	30.47	41.00	31.80	33.25	136.52	34.13
	363.88	339.72	297.43	314.52			

FECHA E 1o. Ene.	V1	39.38	45.73	46.80	47.33	7.24	44.81
	V2	40.28	40.82	36.39	45.00	62.49	40.62
	V3	45.82	46.15	46.83	50.33	189.13	47.28
	V4	54.93	52.19	57.79	62.47	22.38	56.85
	V5	40.00	43.50	35.67	28.36	14.53	36.88
	V6	44.09	32.86	35.00	39.26	151.21	37.80
	V7	39.93	38.08	34.73	43.94	166.68	41.67
	V8	47.87	31.56	33.00	38.44	160.95	40.4
	352.30	330.89	346.29	355.13			

- V1.- Opalo
- V2.- Chihuahua
- V3.- AB-177
- V4.- Cuauhtémoc
- V5.- Putnam-61
- V6.- Perla
- V7.- Guelatao
- V8.- Saia

Tabla 17.- Análisis de varianza de la longitud de tallos de las cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F. TEORICA
					.05
					.01
BLOQUES	3	287.5255	95.8418		
FECHAS	4	34,111.7233	8,527.9308	142.062	3.2592
ERROR (a)	12	720.3530	60.0294		5.4119
VARIETADES	7	5,830.2602	832.8943	45.220	2.0960
T X V	28	1,811.0654	64.6809	3.511	1.5860
ERROR (b)	105	1,933.9407	18.4184		1.912

Tabla 18.- Ancho de la hoja (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con - - ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Gral. Escobedo, N. L. 1974.

ANCHO DE HOJA

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA A 1o. Nov.	V1	1.22	1.22	1.10	1.18	4.72	1.18
	V2	1.56	1.40	1.34	1.58	5.88	1.47
	V3	1.36	1.34	1.52	1.34	5.56	1.39
	V4	1.56	1.40	1.42	1.28	5.66	1.41
	V5	1.42	1.48	1.12	1.22	5.24	1.31
	V6	1.40	1.30	1.30	1.32	5.32	1.33
	V7	1.36	1.40	1.36	1.24	5.36	1.34
	V8	0.96	0.88	0.90	0.78	3.52	0.88
		10.84	10.42	10.06	9.94		
FECHA B 15 Nov.	V1	1.34	1.17	1.05	1.03	4.59	1.15
	V2	1.50	1.37	1.42	1.32	5.61	1.40
	V3	1.26	1.51	1.24	1.30	5.31	1.33
	V4	1.47	1.45	1.50	1.33	5.75	1.44
	V5	1.56	1.30	1.32	1.37	5.55	1.39
	V6	1.61	2.93	1.06	1.17	6.77	1.69
	V7	1.34	1.20	1.20	1.33	5.07	1.27
	V8	0.90	0.72	0.75	0.73	3.10	0.78
		10.98	11.65	9.54	9.58		
FECHA C 1o. Dic.	V1	1.09	1.25	1.08	1.03	4.45	1.11
	V2	1.33	1.26	1.27	1.56	5.42	1.36
	V3	1.45	1.07	1.23	1.50	5.25	1.31
	V4	1.36	1.49	1.47	1.24	5.56	1.39
	V5	1.43	1.02	1.28	1.39	5.12	1.28
	V6	1.25	1.25	1.16	1.50	5.16	1.29
	V7	1.43	1.27	1.15	1.27	5.12	1.28
	V8	0.74	0.70	0.74	0.89	3.07	1.77
		10.08	9.31	9.38	10.38		

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA D 15 Dic.	V1	1.27	1.07	1.06	1.16	4.56	1.14
	V2	1.42	1.23	1.30	1.26	5.21	1.30
	V3	1.46	1.41	1.35	1.71	5.93	1.48
	V4	1.53	1.25	1.46	1.37	5.61	1.40
	V5	1.51	1.14	1.20	1.15	5.00	1.25
	V6	1.45	1.20	1.25	1.28	5.18	1.30
	V7	1.48	1.06	1.17	1.26	4.97	1.24
	V8	0.82	0.86	0.86	1.02	3.56	0.89
			10.94	9.22	9.65	10.21	
FECHA E 1o. Ene.	V1	0.95	0.97	0.99	0.83	3.75	0.94
	V2	1.09	1.19	1.07	1.10	4.45	1.11
	V3	1.06	0.98	1.03	1.26	4.33	1.08
	V4	1.18	1.23	1.24	1.33	4.98	1.25
	V5	0.96	1.10	0.99	0.90	3.95	0.99
	V6	1.09	1.05	1.03	1.02	4.19	1.05
	V7	0.99	0.80	1.02	0.87	3.68	0.92
	V8	0.68	0.57	0.72	0.72	2.69	0.67
			8.01	7.89	8.09	8.03	

V1.- Opalo
V2.- Chihuahua
V3.- AB-177
V4.- Cuauhtémoc
V5.- Putnam-61
V6.- Perla
V7.- Saia

Tabla 19.- Análisis de varianza del ancho de hoja para el experimento de cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.), Arreglo en bloques al azar con parcelas divididas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TEORICA
				,05	,01
BLOQUES	3	0,2285450	0,076181		
FECHAS	4	1,9481713	0,487042	11,2486	3,2592 5,4119
ERROR (a)	12	0,5195738	0,043297		
VARIETADES	7	4,9589700	0,708424	25,5812	2,0960 2,8140
F X V	28	0,7891987	0,028185	0,0177	1,5860 1,9120
ERROR (b)	105	2,9077812	0,027693		

Tabla 20.- Longitud de hoja (en centímetros) para el experimento de cinco fechas de siembra con ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Gral. Escobedo, N. L. 1974.

LONGITUD DE HOJA

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA A 1o. Nov.	V1	38.32	36.52	38.68	37.40	150.92	37.73
	V2	43.64	42.42	37.54	42.74	166.34	41.59
	V3	34.50	32.88	33.72	32.52	133.62	33.41
	V4	44.92	36.54	39.10	36.80	157.36	39.34
	V5	44.76	41.64	34.46	38.10	158.96	39.74
	V6	37.98	34.02	38.14	34.90	145.04	36.26
	V7	37.98	35.96	33.01	31.08	138.06	34.52
	V8	39.44	31.40	34.74	30.98	136.56	34.14
			321.54	291.38	289.42	284.52	
FECHA B 15 Nov.	V1	41.40	37.46	37.41	38.61	154.88	38.72
	V2	44.07	39.36	36.54	38.46	158.43	39.61
	V3	27.94	35.10	34.49	35.21	132.74	33.19
	V4	44.89	44.20	40.63	37.09	166.81	41.70
	V5	45.29	40.06	38.78	41.53	165.66	41.42
	V6	46.37	37.86	29.77	36.95	150.95	37.74
	V7	35.32	31.26	35.85	33.49	135.92	33.98
	V8	37.68	40.36	35.17	35.16	148.37	37.09
			322.96	305.66	288.64	296.50	
FECHA C 1o. Dic.	V1	34.08	39.06	36.41	33.97	143.52	35.88
	V2	35.30	33.56	36.70	39.15	144.71	36.18
	V3	32.18	29.22	32.01	32.89	126.30	31.58
	V4	34.69	35.38	35.11	32.30	137.48	34.37
	V5	40.62	33.17	35.52	36.60	145.91	36.48
	V6	35.88	30.18	34.25	37.05	137.36	34.34
	V7	29.41	30.33	27.50	30.72	117.96	29.49
	V8	38.66	34.84	35.41	39.33	148.24	37.06
			280.82	265.74	272.91	282.01	

		I	II	III	IV	TOTAL	PROMEDIO
FECHA D 15 Dic.	V1	42.91	35.81	34.20	37.06	149.98	37.50
	V2	38.29	34.58	32.61	33.03	138.51	34.63
	V3	30.21	34.44	30.92	32.25	127.82	31.96
	V4	43.66	32.47	33.58	37.07	146.78	36.70
	V5	41.00	36.69	31.82	37.67	147.18	36.80
	V6	38.43	35.22	32.33	31.67	137.65	34.41
	V7	31.60	39.25	28.50	29.26	118.61	29.63
	V8	41.11	30.09	31.92	35.48	138.60	34.65
			307.21	268.55	255.88	273.49	
FECHA E 1o. Ene.	V1	37.75	35.66	34.90	36.58	144.89	36.22
	V2	27.96	31.64	29.61	34.19	123.40	30.85
	V3	29.00	24.54	27.71	30.80	112.05	28.01
	V4	34.68	35.25	35.05	32.77	137.75	34.44
	V5	35.57	37.08	29.53	31.85	134.03	33.51
	V6	36.41	35.76	34.71	35.96	142.84	35.71
	V7	30.13	25.04	27.90	27.94	111.01	27.75
	V8	39.67	35.31	40.35	38.47	153.80	28.45
			271.17	260.28	259.76	268.56	
		1503.70	1391.61	1366.61	1405.08		

- V1.- Opalo
- V2.- Chihuahua
- V3.- AB-177
- V4.- Cuauhtémoc
- V5.- Putnam-61
- V6.- Perla
- V7.- Guelatao
- V8.- Saia

Tabla 21. A álisis de varianza de la longitud de hoja en el experimento de cinco fechas de siembra y ocho variedades de avena forrajera (Avena sativa L.). Arreglo de bloques al azar con parcelas divididas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TEORICA
					.05
					.01
BLOQUES	3	286,51927	95,5042		
FECHAS	4	516,27367	129,06841	10,0679	3,2592
ERROR (a)	12	153,83674	12,81972		5,4119
VARIETADES	7	976,01541	139,43077	21,5224	2,0960
F X V	28	411,84082	14,70860	2,2704	1,5860
ERROR (b)	105	680,23024	6,47838		1,9127

Tabla 22.- Análisis de varianza del porcentaje de infección de Puccinia coronata Cda, con rendimiento de ave na que fueron analizadas por Regresión Simple.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F. CALCULADA	F. TEORICA .05	F. TEORICA .01
REGRESION	1	26.6605447	26.6605	23.9111	3.841	6.634
RESIDUAL	158	176.1674553	1.1149			
TOTAL	159	202.828.000				

