

0132

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EPOCAS Y DENSIDADES DE SIEMBRA
CON EL ANFIPOIDE TRITICALE.

T E S I S

Esteban Leal Zapata

1 .633
1
0

1970

1914

1914

B191
T7
4
.1



1080061977

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EPOCAS Y DENSIDADES DE SIEMBRA
CON EL ANFIPLOIDE TRITICALE.

**INVENTARIADA
AUDITORIA
U. N. L.**

T E S I S

QUE PRESENTA

Esteban Leal Zapata

EN OPCION AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1970

T
SB191
.T7
L4



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

SR PROFR. ESTEBAN LEAL VILLARREAL

SRA. JUANITA ZAPATA DE LEAL

MI ETERNO AGRADECIMIENTO POR SU INQUEBRANTABLE FE
Y POR LA EJEMPLAR EDUCACION QUE ME HAN IMPARTIDO.

A MIS HERMANOS:

LIBERTAD

FREYA DIANA

FRANCISCO JAVIER

HADA LIDICE

FRANKLIN

JUANITO

DANTE JESUS

CIELO ELISA

GLADYS

ROCIO VIRGINIA

MI ESPECIAL AGRADECIMIENTO PARA
TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DI-
RECTA O INDIRECTAMENTE, ME BRIN-
DARON SU COLABORACION DURANTE -
EL CURSO DE MI CARRERA.

A MIS MAESTROS CON ADMIRACION Y RESPETO
ESPECIALMENTE A LOS SEÑORES INGENIEROS:

GILDARDO CARMONA RUIZ

FEDERICO GARZA FLORES

JOEL VELASCO MOLINA

A MI ESCUELA
TODO MI CARIÑO

DESEO EXPRESAR MI GRATITUD
A LOS SEÑORES INGENIEROS:

HECTOR FLORES SALGADO

JESUS GARZA TORRES

POR SU VALIOSA COLABORACION
DURANTE LA REALIZACION DEL-
PRESENTE TRABAJO.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

MUCHAS GRACIAS A TODO EL PERSONAL
DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL -
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON, POR HA
BERME AYUDADO OPORTUNAMENTE, DU--
RANTE EL DESARROLLO DE LOS EXPERI
MENTOS.

CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	VI
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	4
MATERIALES Y METODOS	27
RESULTADOS Y DISCUSION	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
RESUMEN	62
BIBLIOGRAFIA	64
APENDICE	66

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Temperaturas en grados centígrados máximas, <u>mí</u> nimas y medias, registradas durante el desarro llo del experimento en la Estación Termopl ^u ivio métrica del Topo Chico, N.L. (S.R.H.).	28
2	Precipitación pluvial en milímetros registra-- dos durante el desarrollo del experimento en - la Estación Termopl ^u viométrica del Topo Chico, N.L. (S.R.H.).	29
3	Tratamientos para el experimento "Epocas de -- Siembra" así como la cantidad de semilla utili zada por parcela y su equivalente por hectárea	31
4	Riegos por tratamiento y fechas de aplicación- en el experimento "Epocas de Siembra" con Tri- ticale en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nue vo León.	33
5	Tratamientos para el experimento "Densidades - de Siembra".	36
6	Riegos y fechas de aplicación para el experimen to "Densidades de Siembra" con Triticale en el- Campo Agrícola Experimental de la Facultad de - Agronomía de la Universidad de Nuevo León.	38

TABLA

PAGINA

- 7 Rendimientos de grano y paja en kilogramos por hectárea y la altura final de las plantas de triticales, correspondientes al experimento épocas de siembra. 41
- 8 Análisis de varianza correspondientes a los rendimientos de grano, paja y altura final de las plantas de triticales, del experimento épocas de siembra respectivamente. 42
- 9 Rendimientos de grano y paja en kilogramos por hectárea y la altura final de las plantas de triticales, correspondientes al experimento densidades de siembra. 52
- 10 Análisis de varianza correspondientes a los rendimientos de grano, paja y altura final de las plantas de triticales, del experimento densidades de siembra respectivamente. 53
- 11 Rendimientos de grano en kilogramos por hectárea por parcela útil, en el experimento de épocas de siembra con el anfiploide triticales, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.- 1968 66
- 12 Rendimiento de paja en kilogramos por hectárea

TABLA

PAGINA

- por parcela útil, en el experimento de épocas de siembra con el anfiploide triticale en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. 1968 67
- 13 Rendimientos de grano en kilogramos por hectárea por parcela útil en el experimento de densidades de siembra, con el anfiploide triticale, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. 1968 68
- 14 Rendimientos de paja en kilogramos por hectárea por parcela útil en el experimento de densidades de siembra, con el anfiploide triticale, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. 1968 69

FIGURA

PAGINA

- 1 Distribución del experimento de épocas de siembra, diseño experimental bloques al azar en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. 32
- 2 Distribución del experimento de densidades de siembra, diseño experimental bloques al azar en

FIGURA		PAGINA
	el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.	37
3	Cultivo de triticale con principios de acame- en el Campo Agrícola Experimental de la FAUNL	41
4	Semilla de triticale utilizada en los experi- mentos.	50
5	Semilla cosechada de los experimentos.	50
6	Aspecto general de los experimentos de Epocas y Densidades de Siembra con triticale en el - Campo Agrícola Experimental de la FAUNL.	52

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

Los cereales han sido, son y seguirán siendo el principal constituyente de la alimentación humana. Dentro del grupo de éstos sobresalen por su riqueza alimenticia: el trigo, el maíz y el arroz. El trigo y el arroz son conocidos y consumidos por el hombre desde tiempos inmemorables, el maíz relativamente nuevo descubierto durante la conquista de México, país al que se le adjudica su origen.

En éste trabajo se le concede mayor importancia al trigo por el hecho de ser al igual que el centeno progenitor del triticale.

Resultaría improbable en un futuro no muy lejano satisfacer las necesidades alimenticias de la humanidad mediante la adecuada explotación de las superficies susceptibles al cultivo puesto que la población humana crece en una proporción geométrica, mientras que la producción agrícola su crecimiento es en una proporción aritmética. Por tal motivo, en los países de alto nivel social y cultural es común el control de la natalidad, medida que no resuelve el problema de la alimentación sino que solamente lo atenúa.

Con ésta misma finalidad los investigadores de las ramas agrícolas continuamente trabajan en la búsqueda de nuevas variedades de plantas, de nuevos híbridos cuyos rendimientos y demás caracteres agronómicos sean cada vez superiores, en relación a sus antecesores.

Actualmente tanto el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, como el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas cuyas sedes se encuentran en Chapingo, México, han alcanzado éxitos de resonancia mundial con la obtención de los trigos enanos mexicanos tetraploides y exaploides trigos que se distinguen por su resistencia al acame, al ataque de plagas y enfermedades, a la sequía y entre otras cosas su alta producción y su fácil recolección.

No obstante el éxito alcanzado por los trigos antes mencionados los científicos de todo el mundo, están de acuerdo al aseverar que dichos trigos y en general la mayoría de los cereales son deficientes en su riqueza proteínica y en especial del aminoácido Lisina indispensable para el normal desarrollo del organismo humano.

Esta característica de los cereales, trae como consecuencia la necesidad de practicar cruza interespecíficas e intergenéricas, con el fin de obtener cereales creados por el hombre, que reúnan los caracteres deseados en relación a su estructura bioquímica, es decir aumentar su riqueza proteínica además producir elevados rendimientos.

Trabajos realizados en éste aspecto dieron como resultado la obtención del triticale, mediante la crusa artificial de trigo (Triticum spp.) y centeno (Secale cereale), usando colchicina para estimular el doblaje del número cromosómico.

Una vez obtenido el triticale, aunque no en forma comer-

cial definitiva se procedió a estudiar de manera preliminar -- su comportamiento en distintas zonas de varios países, principalmente del nuevo mundo. Esto brindó la oportunidad de estudiar el triticales en el área a que corresponde a nuestro estado en el Municipio de Escobedo, Nuevo León y particularmente en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L.

La importancia de dicho estudio radica en el hecho de -- que durante el ciclo de invierno en Nuevo León se cultivan el trigo, la avena y la cebada. Dentro de éstos cereales el trigo ocupa el primer lugar en cuanto a superficie cultivada es decir, éste hecho favorece teóricamente las posibilidades de adaptación del triticales.

La manera más correcta de evaluar las posibilidades de -- adaptación del triticales, es mediante el establecimiento de un programa de fechas de siembra a lo largo del ciclo de invierno, así como hacer una prueba con diferentes densidades de -- siembra con la finalidad de observar y analizar estadística-- mente la adaptabilidad de la planta en base a su desarrollo y producción.

Fundamentalmente éstas razones son las que impulsaron a -- realizar el presente estudio, de otra manera sería muy aventu-- rado recomendar el triticales para siembras comerciales en Nue-- vo León.

REVISION DE LITERATURA

Mejoramiento Genético de los Cereales

El hombre ha mejorado todos sus cereales útiles mediante la adecuada aplicación de los principios de la genética. Los trabajos más recientes en éste aspecto, evidencian claramente los límites que se han alcanzado merced al aprovechamiento de éstos conocimientos biológicos. Al respecto Quiñones (9) cita a: Allard (1960), Burnham (1962) y Bell (1965).

Formación del triticales.- Aunque el triticales es desconocido para la mayoría de los agricultores que siembran trigo común, el triticales no es una cosa nueva para los hombres de ciencia. Se han estado realizando experimentos desde 1883 --- cuando por primera vez, fueron cruzados trigo y centeno.

El nacimiento del moderno triticales para América comenzó en 1954 en la Universidad de Manitoba en la República de Canadá, fué precisamente cuando en la mencionada Universidad se estableció una cátedra de investigación de plantas a nombre de Samuel Rosner. El Dr. Shebeski escogió el triticales como tema de sus investigaciones.

La formación de triticales implica el cruzamiento intergenérico entre *Triticum* y *Secale*, posteriormente en el híbrido así formado, se estimula el doblaje en el número cromosómico, mediante la aplicación de soluciones a base de colchicina en los coleóptilos de las plántulas y de ésta manera obtener el poliploide fértil (2, 8).

Componentes del Triticale.- En género *Triticum* incluye -- tres niveles de ploidía, en donde se agrupan especies diploi-- des tetraploides y exaploides, en la formación de triticale se ha dado preferencia a las especies incluidas en los dos últi-- mos niveles. En primer lugar tenemos, la forma exaploide natu-- ral *Triticum aestivum* L., más tarde Villars lo denominó ----- *Triticum vulgare* H. éste trigo es conocido universalmente como trigo harinero o trigo panificable. Pueden considerarse como -- sinónimos las denominaciones dadas por los taxónomos antes men-- cionados puesto que los híbridos entre éstos y el centeno son idénticos desde el punto de vista agronómico y taxonómico. El triticale en su forma octoploide (56 cromosomas) combina a --- *Triticum aestivum* L. (= vulgare) que está formado por 21 pa-- res de cromosomas en tres distintos genomioms (A B D) con --- *Secale cereale* L. ($2n = 7R$). El anfiploide posee pues dentro de su estructura cromosómica los genomioms (AA BB DD RR) i--- gual a 56 cromosomas .

Triticale exaploide.- Puede decirse que absolutamente to-- das las especies alotetraploides de *Triticum* han sido utiliza-- das en la formación de triticale; incluyendo el *Triticum* +---- *timopheevi* Zhuk, con los genomioms (AG). El híbrido formado - a partir de los trigos tetraploides incluye la totalidad de -- los genomioms de *Triticum* ($4n = 7$) y el genomio de *Secale* ---- ($2n = 7R$) es decir cuenta con 42 cromosomas dentro de su es-- tructura (9).

En centeno cultivado *Secale cereale* L. es el otro compo-- nente de triticale posee 7 pares de cromosomas que forman el -

genomio (RR) y hasta la fecha no se conoce ninguna homología entre éste genomio y cualquiera de los genomios presentes en *Triticum* o en las especies relacionadas con él. En algunas ocasiones en la formación de triticales se ha utilizado la especie silvestre *Secale montanum* Guss, que también posee 7 pares de cromosomas (9).

Evolución del trigo.- Los efectos más profundos dentro de la evolución de las especies, los condiciona la poliploidía. Siendo ésta la tendencia más común dentro de las Angiospermas en donde sobresalen las gramíneas, ya que la poliploidía se manifiesta cuando menos en un 70% de sus especies, -- y es en el género *Triticum* donde mejor se han analizado con toda claridad sus causas y efectos. Muntzing (1956), Allard (1960) citados por Quiñones.

Según Bell (1965) citado por Quiñones; Sakamura (1918) estableció primeramente, que el género *Triticum* inducido por poliploidía, había sido conducido en las distintas etapas de su divergencia a la formación de un grupo de euploides, donde se encuentran representantes; diploides, tetraploides y exaploides. Bowden (1959) aclara que todas éstas formas han constituido de acuerdo con el criterio de los taxónomos, grupos de especies y subespecies en cada nivel de poliploidía.- Todas éstas formas en cada nivel que poseen un mismo número cromosómico se hibridizan fácilmente, presentando los individuos apareamiento meiótico normal siendo además, totalmente fértiles entre sí, debido a la sorprendente similitud genética que poseen dentro de su constitución (9).

Como ejemplo para estimar la plasticidad genética en *Triticum* C. Wilsie (1966) cita a Vavilov quien agrupó 3 000 variedades de trigo blando en los cuales distinguió morfológica y fisiológicamente unos 400 caracteres heredables que podían combinarse libremente, ésto conduce a la posibilidad de obtener millones de combinaciones (10).

Para comprender más fácilmente la evolución del trigo en el siguiente cuadro se indican sus diferentes especies así como algunas de sus características que las diferencian y agrupan (8).

Especies diploides	No. de Form.		Nombre común
	Crom.	Genom.	
<u>Triticum aegilopoides</u> Bal	14	AA	Silvestre
<u>Triticum monococcum</u> L.	14	AA	Silvestre cultiv.
<u>Aegilops speltoides</u>	14	BB	Silvestre
<u>Aegilops caudata</u>	14	CC	Silvestre
<u>Aegilops squarrosa</u>	14	DD	Silvestre
<u>Secale cereale</u> L.	14	EE	Silvestre cultiv.
Especies tetraploides			
<u>Triticum dicoccoides</u> Kürn	28	AABB	Emmer silvestre
<u>Triticum dicoccum</u> Schülb	28	AABB	Emmer cultivado
<u>Triticum durum</u> Desf	28	AABB	Trigo duro cultiv.
<u>Triticum persicum</u> Vavilov	28	AABB	Trigo persa cultiv.
<u>Triticum polonicum</u> L.	28	AABB	Trigo polaco cult.
<u>Triticum turgidum</u> L.	28	AABB	Trigo tallo sólido c.
<u>Triticum timopheevi</u> Zhuk	28	AAGG	Timopheevi silvestre
<u>Aegilops cylindrica</u>	28	CCDD	Tragacanto silvestre

Especies exaploides

<u>Triticum compactum</u> Host	42	AABBDD	cultivado
<u>Triticum spelta</u> L.	42	AABBDD	cultivado
<u>Triticum vulgare</u> Host	42	AABBDD	cultivado

Para tener una mejor idea de la evolución del trigo, a continuación se refieren experimentos así como sus autores -- cuyas conclusiones nos indican con más claridad la posición y composición de los trigos actuales.

Los portadores del genomio A son Triticum aegilopoides Bal y Triticum monococcum L. ambos reconocidos en forma silvestre T. monococcum L. fué el primer trigo cultivado por -- las antiguas civilizaciones Europeas, en la actualidad persiste en las regiones aisladas del Sur-Este de Europa. Casualmente se descubrió la presencia del genomio D en trigos exaploides y su ausencia en los tetraploides, para el efecto Quiñones cita a Bell (1965) quien refiere el trabajo de Sax y Sax (1942) que demostró al cruzar Aegilops cylindrica ($4n=7$) con las formas exaploides de Triticum se observaba durante la meiosis la formación de 7 bivalentes y 21 monovalentes Bleir (1928) al híbridizar, trigos tetraploides con Aegilops cylindrica (CD) durante la meiosis muy raramente se formaban bivalentes, consecuentemente se pudo concluir que ésta especie era la portadora del genomio D (5,9).

La fuente del genomio D para los trigos exaploides proviene de Aegilops squarrosa ($2n=7$). Quiñones cita el trabajo de Mc. Fadden y Sears (1946) quienes observando el material-

genético de Aegilops cylindrica ($4n=7$) encontraron que estaba formado por el genomio C de Aegilops caudata ($2n=7$) y el genomio D de Aegilops squarrosa ($2n=7$). Lógicamente no se -- presentaron apareamientos de cromosomas durante la meiosis en los híbridos de A. caudata ($2n=7$) con trigos exaploides cuyos genomios estaban formados por ABD.

Posteriormente y en base a las anteriores conclusiones los mismos Mc. Fadden y Sears fortalecieron la tesis que indica la fuente del genomio D para trigos exaploides, mediante la sintetización de un híbrido exaploide a partir de un trigo tetraploide con Aegilops squarrosa ($2n=7D$) ocasionando el doblaje en el número cromosómico aplicando colchicina. El producto resultante se cruzo con Triticum vulgare Host -- forma exaploide natural, observandose durante la meiosis apareamiento cromosómico regular, resultando híbridos totalmente fértiles. Esta situación corrobora de manera irrefutable la fuente del genomio D para los trigos exaploides.

Quiñones cita a: Sarkar y Stebbins (1956) quienes concluyeron mediante el método ideado por Anderson (1949) "Extrapolación de correlaciones" que la fuente del genomio B para Triticum tetraploide era Aegilops speltoides ($2n=7B$) en -- resúmen el método de Anderson es el siguiente: "Si los caracteres cuantitativos y cualitativos de un aloploide, son intermedios a uno de los padres conocidos, las características del otro pueden ser descritas". En Triticum tetraploide las características que no proceden del genomio A (Triticum monococcum L.), corresponden unicamente al diploide Aegilops

y los caracteres requeridos para el genomio D los posee ----
Aegilops speltoides (9).

Fred C. Elliot (1964) cita a Löve (1953) así como a otros autores quienes les adjudican a los poliploides una mejor adaptación y lógicamente mayor tolerancia a las condiciones climáticas extremas, en lugares de considerable altitud aún en el Artico (4).

Quiñones (1967) observa que el género en cada etapa de la poliploidía aparentemente se le permite mayor adaptación a nuevas condiciones ecológicas, logrando una mejor distribución geográfica y un mejor aprovechamiento en la agricultura (9).

Generalidades sobre el centeno.- La especie Secale cereale L. del género Secale, está relacionado estrechamente con el género Triticum. Secale presenta una espiga muy similar a la del Triticum, más difiere en que sus glumas son mucho más estrechas y pequeñas.

Secale cereale L. es la única especie cultivada de éste género, planta anual, con espigas algo laxas, portadoras de espiguillas trifoliadas normalmente la tercera flor de cada espiguilla, casi siempre es abortiva y muy diminuta. Las glumas son estrechas y agudas, las lemas son más largas que las glumas, gradualmente cónicas a lo largo, con aristas algo fuertes portando pelos rígidos sobre la quilla, lema y palea tienden a separarse en todas las florecillas de manera que cuando el grano está maduro es totalmente visible. El cario-

psis que se desgrana en todas las formas cultivadas del centeno, es parecido al del trigo en su estructura pero considerablemente más largo y delgado.

El centeno germina de manera totalmente semejante a la del trigo, pero normalmente sólo se producen tres raíces embrionarias laterales, la planta joven se parece a la del trigo, pero el coleóptilo y las hojas tienden a mostrar un tinte purpúreo y las aurículas son pequeñas muy estrechas y glabras. La paja es larga, delgada, sólida y cimbreante.

Origen.- Parece ser que Secale cereale L. se ha derivado de la especie Secale montanum Guss, o bien de otras especies emparentadas. S. mantanum Guss se presenta en Europa Oriental y en Asia Occidental en forma silvestre y perenne de granos pequeños y raquis quebradizo, es parecida a Secale cereale L. pues ambas especies poseen 14 cromosomas en sus células somáticas y germinales, además son descritas como descendientes de Secale ancestrale ésta aparece en forma anual y bienal en calidad de mala hierba entre otras gramíneas cultivadas en el Sur Oeste de Asia, además éstas formas parecen ser las primarias de Secale cereale L.

Secale ancestrale nunca ha sido cultivado en donde aparece en forma espontánea, o sea que accidentalmente fué transportado como mala hierba del trigo, en el Norte de Europa se considera como cultivo mezclado y las infavorables condiciones para el trigo determinan el incremento en el cultivo del centeno. En el Centro y Norte de Europa por tal moti-

vo desapareció el trigo blanco mediterráneo quedando el centeno como planta agrícola secundaria.

Usos y distribución.- Se cultiva para la elaboración de pan en Alemania Oriental, Polonia y Rusia, aunque su calidad panificable es muy inferior a la del trigo; el centeno presenta mayor resistencia y facultad de desarrollo en suelos algo ácidos y de baja fertilidad en lugares en donde obviamente el trigo no prospera, sin embargo existe una moderada tendencia para que el centeno sea reemplazado por el trigo.

En Inglaterra el centeno se cultiva como un cereal apropiado para la elaboración de bizcochos, y en el Norte de América para la manufactura de whisky.

La paja delgada y robusta del centeno tiene poco o ningún valor nutritivo para el ganado y se utiliza sólo como cama en las caballerizas, para el bordeado, empaquetado etc. - sin embargo es incluida con frecuencia como un forraje cultivado para emplearse en mezclas de ensilaje. En Inglaterra se siembra en primavera o verano, se pastorea en otoño y la cosecha se efectúa al año siguiente.

Variedades.- El centeno difiere del trigo en que es una planta altamente alógama, por lo que tiende a presentar un alto grado de heterozigosis en las plantas, así pues las variedades del centeno son menos constantes y delimitadas que las del trigo, de ahí la poca atención que se brinda a la variedad y es frecuentemente vendido y cultivado sólo como "Centeno de invierno" (5).

Posición sistemática del trigo y centeno.- Los géneros *Aegilops*, *Agropyron*, *Haynaldia*, *Triticum* y *Secale*; se agrupan dentro de la subtribu *Triticinae*, de la tribu *Triticiae*, (= *Hordeae*) de la familia *Gramineae*, orden *Glumiflorae*, -- clase *Monocotyledoneae*. *Triticinae* ha llamado poderosamente la atención por los problemas filogenéticos que plantean sus géneros taxonómicamente emparentados (9).

Características del Triticale

Una de las características más sobresalientes del triticale, es que puede tener un contenido de lisina considerablemente más alto que cualquiera de sus dos especies progenitoras. También su espiga grande y el vigor de su grano ha despertado el interés en agricultores y agrónomos, además sugiere una nueva era en la potencialidad de la producción de los cereales. Señalan los investigadores, que los triticales actualmente disponibles tienen aún muchos defectos; en su mayoría son estériles en especial las últimas espiguillas, también el grano suele ser parcialmente deforme. Además son inadecuados para la elaboración de productos de harina refinada podrían en cambio utilizarse para la elaboración de productos de harina integral (1).

Las primeras formas de triticale obtenidas, fueron desechadas desde el punto de vista económico. Los rendimientos eran sólo de un 50% aproximadamente en relación con las variedades de trigo control en ensayos. Sin embargo, en épocas

más recientes, como resultado de experimentos en la elección de variedades paternas en trigo y centeno, para la producción de triticales y más tarde, por cruzamientos de diversas variedades producidas, se han podido obtener formas interesantes. El grano de éstas plantas, es del tipo del trigo pero es superior en relación con el grano producido por las mejores variedades de trigo, referente al contenido proteínico y a la calidad panificable. Se han obtenido rendimientos aproximados a los de la variedades del trigo control. La planta tiene la ventaja, al igual que el centeno, de desenvolverse perfectamente bien en suelos más pobres y ligeros que los que se requieren para un buen rendimiento de trigo (5).

El nombre de triticales se forma, con las dos primeras silabas del género *Triticum* y las dos últimas de *Secale*, indicando con ésto que es un híbrido inter-genérico que combina el trigo con el centeno. En las publicaciones en inglés, es común encontrarlo con la denominación "Wheat-Rye Hybrid" o simplemente triticales.

La poliploidía induce siempre modificaciones en los caracteres fenotípicos de los sujetos, triticales no es la excepción. En terminos generales puede decirse que las plantas de triticales presentan mayor vigor en comparación con sus progenitores trigo y centeno, así mismo durante sus primeras etapas de su desarrollo manifiesta un crecimiento más lento, presentando hojas más grandes, los tallos por lo común son más rígidos, la espiga presenta una mayor longitud -

así como las anteras de mayor tamaño aunque con características intermedias entre las del trigo y centeno (9).

**Conceptos de poliploides, anfiploides,
euploides y aneuploides**

Poliploides.- Este término se aplica a los organismos con más de dos series completas de cromosomas; es decir a los individuos que se encuentran en un nivel superior a los diploides ($2x$) como son: los triploides, tetraploides, pentaploides, exaploides etc. a su vez los poliploides por su origen pueden ser: autopolloides; cuando la poliploidía se ha efectuado dentro de la misma especie y alopolloides cuando ésta se ha originado entre especies distintas.

Anfiploides.- A los individuos que se han originado por una hibridación entre especies y que poseen el complemento cromosómico total de las especies progenitoras. Generalmente se producen por la duplicación del número cromosómico de la planta híbrida F_1 la cual es fértil.

Euploides.- Este término agrupa colectivamente a los poliploides que poseen un múltiplo exacto de cierto número básico por ejemplo en triticinae el número básico es $2n = 7$.

Aneuploides.- Bajo éste término se agrupan los individuos que no contienen el múltiplo exacto de cierto número básico. Son infrecuentes en el nivel monoploide y rara vez son viables ejemplos $2n = -1$, $2n = +1$, $2n = 2$ etc. (4).

**Factores que propician la poliploidía
y su distribución en la naturaleza.**

Prácticamente sería improbable evaluar el efecto de los variados factores interaccionantes que contribuyen en la formación de poliploides, la razón principal es que no se ha investigado lo suficiente para descifrar y evaluar el proceso evolutivo. Sin embargo a partir de datos experimentales y de observaciones en la naturaleza, indican que el surgimiento y diseminación de poliploides parece ser influenciado por la disponibilidad de nuevos habitats o de zonas grandes por colonizar, las áreas que incluyen éstas características aparecen después de sufrir ciertas alteraciones superficiales como períodos de glaciación o de inundación.

Fred C. Elliot (4) cita la hipótesis de Grant (1956) basada en observaciones sobre la relación entre el ciclo de vida y el comportamiento en reproducción de las especies genitoras y el orden cronológico de acontecimientos posteriores al nacimiento de un poliploide natural. Estudiando un grupo de plantas, formuló la hipótesis que especifica: cuando en la formación de un híbrido natural ocurra entre especies anuales y autógamas, se tratará de un avance hacia la poliploidía y será una introgresión, cuando las especies involucradas sean alógamas.

Las especies de plantas que presentan mayor tendencia hacia la poliploidía, pertenecen a grupos de plantas anuales y estrechamente relacionadas. La razón por la cual la fre---

cuencia de poliploidía en plantas bienales y perennes de vida corta es relativamente baja, parece ser por el hecho que en éste grupo está formado casi exclusivamente por especies-alógamas, sin embargo, algunas de éstas plantas presentan una moderada tendencia hacia la poliploidía debido a que éstas plantas regularmente no presentan características de propagación vegetativa y además el tiempo disponible para reproducirse por medio de un híbrido natural también es crítico.

Las especies diploides que predominan en ambientes estables, que presentan una amplia distribución y mantienen un alto potencial de variabilidad no son conductivas hacia la poliploidía, ésta se presenta generalmente cuando las especies diploides han perdido un grado considerable de potencial de variabilidad y se han vuelto estrechamente adaptadas así pues, la poliploidía contribuye a la elasticidad en términos de variabilidad y viene a aprovechar nuevas condiciones en las cuales los antepasados diploides hubiesen fracasado.

Se ha observado que en los nuevos poliploides al evolucionar, han seguido la misma dirección que los ancestros diploides pero al presente, las generalizaciones respecto a las relaciones entre ellos no son confiables. Ahora bien, en algunos grupos el grado evolutivo se ha efectuado en el mismo nivel diploide original; en éste caso la poliploidía constituye una innovación reciente (4).

Obtención de la colchicina, modo de acción,
técnicas de aplicación y su contribución
en la formación de poliploides

La colchicina es un alcaloide que se extrae de los cor-
mos y semillas del cólquico de otoño Colchicum autumnale L.-
se usa en soluciones acuosas, mezclada en pastas con lanoli-
na, en agar o en soluciones con glicerina y se aplica en ba-
jas concentraciones a los meristemos y a las yemas laterales
de otras plantas.

Esta sustancia inhibe en la mitosis el mecanismo del --
huso y propicia la formación de células con el doble o más -
del doble del número de cromosomas. Después del tratamiento-
con colchicina, ocasionalmente se obtienen indiv^{iduos} aneu---
ploides debido a anomalías en la división y separación de --
los cromosomas, ésto es, uno o más cromosomas que pueden ser
agregados o perdidos en el nivel duplicado o bien en el ori-
ginal.

La explicación al modo de acción en el mecanismo del hu-
so no es única, la colchicina puede actuar sobre los radica-
les -SH presentes en la proteína del huso, también podría --
actuar sobre el metabolismo del ácido Ribosa-nucleico del hu-
so o bien interferir la provisión energética utilizada en --
los desplazamientos cromosómicos. Quiñones (9) cita a Rober-
tis (1960) quien al encontrar antagonismo entre el adenosin-
trifosfato y la colchicina cree que ésta bloquea el sistema-

de ATP durante la anafase.

Bajo el efecto de la colchicina, los cromosomas divididos permanecen en la misma célula y se restituye un sólo núcleo. La obtención de células con números cromosómicos tetraploides, exaploides, octaploides etc. en las divisiones mitóticas que proceden de las células madres, hace esperar que se formen gametos que tengan el número básico de cromosomas no reducidos, condición primordial de un poliploide (4, 9).

Técnicas de aplicación.- Para la aplicación de la colchicina pueden usarse varios métodos entre ellos, figuran la aplicación a la semilla, a plántulas o a puntos de crecimiento tales como brotes o yemas vegetativas. Quiñones (9) aclara que no existe una técnica general para utilizar la colchicina en el doblaje de genomas, y la predilección por un método, o concentración determinada, está íntimamente relacionada con la mayor habilidad para hacer llegar la sustancia hasta el tejido meristemático donde bloquee la mitosis; sin olvidar claro, que las altas concentraciones tienen marcados efectos letales.

Fred C. Elliot (4) cita el método de Bell (1950) mediante el cual se obtuvo el mayor porcentaje de poliploides en híbridos interespecíficos e intergenéricos en Triticinae: -- Los hijuelos de plantas jóvenes se cortan y se cubren con ampollitas que contengan una solución acuosa de colchicina, dejándolas así por espacio de 72 horas. Para que la colchicina sea efectiva, el crecimiento debe de estarse efectuando de --

manera que se encuentren en división tantas células como sea posible al menos que la colchicina se mantenga en estado dur miente hasta que se inicie el crecimiento y las divisiones - célulares según señalan Dermen y Emsweller (1953) citados -- por el mismo autor.

Los grados de concentración que han sido utilizados satisfactoriamente con diferentes especies de plantas varía en tre un 0.0006% y 1.0%. Variando el tiempo de exposición de - un ligero humedecimiento a un total embebido(5).

Contribución de la colchicina en la obtención de poli-- ploides. La técnica fué propuesta por Blakeslee y Avery y Ne bel en 1937 y abrió el camino para la producción de poliploi des en cantidades virtualmente ilimitadas (4).

La poliploidía influye en el incremento de la diversi-- dad genética en el reino vegetal, por tal motivo tiene una - significación muy especial en el fitomejoramiento pues eferece al genetista la oportuñdad de lograr cambios en los ca-- racteres de las plantas, al alterar su número cromosómico -- dentro de sus células individuales; los efectos son variados y no siempre favorables, pués los anfiploides inducidos artificialmente pueden presentar una fertilidad casi completa o una total esterilidad. Las principales causas de esterilidad permanecen sin fundamento, con frecuencia se atribuye a un - comportamiento cromosómico irregular. Sin embargo parece ser más significativo la falta de balance genotípico y la altera ción en la fisiología de la reproducción.

Es importante señalar que el primer paso para el buen establecimiento de un poliploide en la naturaleza consiste en encontrar la gama óptima en el número cromosómico, que presente más cualidades agronómicas (9, 4).

En general, las plantas con números cromosómicos bajos responden más favorablemente a la duplicación de cromosomas que las plantas con números elevados. Las especies que se aprovechan por sus órganos vegetativos más que por sus semillas, parece que se adaptan mejor para el mejoramiento por poliploidía, ya que la duplicación de sus cromosomas tiende a aumentar el tamaño de la planta, pero tiene efectos nocivos sobre la producción de semillas. Con las especies autógamas se ha obtenido más éxito que con las especies alógamas, ya que existen más posibilidades de recombinaciones favorables con la polinización cruzada (8).

A continuación se citarán algunos factores que bajo las condiciones de campo, pueden ser controlados por el hombre, así como algunas de las precauciones que deben considerarse, para el buen establecimiento de un cultivo en lugares donde existan posibilidades para ello.

Indiscutiblemente que algunos de éstos factores están fuera de control para el hombre, sin embargo los investigadores cuantan con alternativas que debidamente estudiadas bajo condiciones experimentales, puede obtenerse de ellas algún beneficio o simplemente eliminarse. Se obtendrá un beneficio

de éstas alternativas, cuando se aplican adecuadamente durante el ciclo vegetativo de la planta de manera que se traduzcan en altos rendimientos.

Factores que afectan los rendimientos en los cereales bajo condiciones de campo

Epoca de siembra.- El proceso de floración en las gramíneas está perfectamente controlado por el fotoperíodo pues - los cereales que se desarrollan en zonas templadas, son de días largos ya que al aumentar la cantidad de luz en primavera cambian del estado vegetativo al de floración, así pues - se explica el porqué las siembras tardías, tienden a proporcionar bajos rendimientos durante la época normal de la cosecha, ya que en ellas se ha reducido la fotosíntesis total.

Los trigos de invierno, para poder responder al incremento de la duración del día necesitan pasar por un período de temperaturas bajas durante las primeras etapas de su desarrollo; si éstas fueran sembradas en primavera no florecerían y emplearían todo el año en desarrollarse vegetativamente y la floración la efectuarían al año siguiente.

Las semillas de los trigos de invierno, pueden sembrarse en cualquier época del año, en las cuales no se presenten temperaturas bajas y producirán inflorescencias y semillas siempre y cuando éstas semillas sean sometidas al proceso de "Vernalización", que consiste en proporcionar a éstas humedad suficiente para activar el embrión y además aplicar las tem-

peraturas cerca del punto de congelación del agua.

La óptima fecha de siembra será determinada no solamente para la región, sino que también para la variedad utilizada. Algunos trigos de invierno requieren siembras tempranas a realizarse en octubre; en cambio otras variedades bien --- pueden sembrarse hasta el mes de febrero (5).

Uno de los factores limitantes más importantes en la -- producción de trigo lo constituye la época de siembra. La -- planta de trigo cuando inicia su desarrollo vegetativo, soporta muy bien el efecto de las heladas y lo que es más, ésta -- condición estimula a la planta a emitir brotes, lo cual se -- traduce en un mayor número de cañas y por ende de espigas, -- lo cual significa mayor rendimiento; en cambio, si las heladas se presentan cuando las plantas están en floración, ésta -- condición destruye los órganos florales, lo cual significa -- poca o nula producción.

En las zonas de clima semicálido o sea en las que no se presentan regularmente las heladas, la siembra de trigo puede efectuarse desde el mes de octubre con muy buenos resultados de cualquier manera, es muy importante determinar la mejor época de siembra, esto se logra mediante sencillos experimentos que consisten en sembrar pequeños lotes, con cantidades rigurosamente iguales de semillas y sembrarlas cada 15 días -- empezando el primero de octubre, la siembra siguiente el día 15 del mismo mes y así sucesivamente hasta concluir el 31 de enero.

En otras zonas agrícolas la siembra experimental se hará en la forma indicada, durante todo el período en que los agricultores acostumbren hacer sus siembras.

Independientemente de la época en que se ejecuten las -- siembras experimentales, se les proporcionará a las parcelas -- los riegos y beneficios que les sean necesarios; también se -- llevara un registro de las condiciones climáticas que se pre -- senten durante todo el ciclo de las plantas, por otra parte -- debiera tenerse mucho cuidado en ir cosechando las parcelas a -- medida de que vaya madurando el grano, y registrar cuidadosa -- mente los rendimientos que proporcionen las parcelas, en base a los rendimientos obtenidos, se podrá calcular la época de -- siembra más propicia para la región.

Por último, se recomienda que los experimentos se repitan por varios años para que estén en más concordancia con las variaciones del clima y se ajusten más a la realidad de cada región (3).

Densidades de siembra.- Una planta de trigo invernal podrá producir 100 o más cañas si se desarrolla sólo sin posibilidades de competencia y con gran riqueza de nutrientes, una gran proporción de éstas cañas producirán espigas; en cambio -- bajo condiciones de campo la proporción de espigas por planta oscila entre 1 y 2, por lo que bajo éstas condiciones se adopta el cultivo cerrado, porque el rendimiento incrementado por planta mediante espaciamiento más amplios no se cubre total --

mente por existir menor número de plantas por hectárea.

En el trigo, la densidad de siembra por hectárea depende de varias circunstancias por ejemplo: una reducción en el -- porcentaje de establecimiento, es decir la proporción de semillas que en realidad producen una planta, en el número de cañas por planta; en el número de éstas cañas que producen -- una espiga y en el tamaño de las espigas. Todos éstos factores tienden a compensar el efecto del aumento en la propor-- ción de semilla, pero un valor aproximado por debajo de 158-kilogramos por hectárea (densidad de siembra determinada -- por las condiciones edáficas de fertilidad), resulta que la compensación no es completa. Por tal motivo aumenta el rendi-- miento por hectárea con el incremento de una proporción de -- semilla por arriba de éste valor. Incrementos en la propor-- ción de semilla por encima de ésta densidad, quedan normal-- mente compensados mediante la reducción en el porcentaje del establecimiento y en el rendimiento por planta, de forma que un posterior incremento en la proporción de semillas, tiene-- poco o ningún efecto sobre el rendimiento (5).

Díaz del Pino (3), recomienda que se hagan experimentos para determinar con mayor exactitud, la cantidad de semilla-- por hectárea que deba emplearse, dichos experimentos deberán hacerse en cada uno de los terrenos que formen el predio, en parcelas de 100 metros cuadrados, donde se sembrarán cantida-- des variables de semilla, de 3 a 15 gramos de simiente por -- metro cuadrado, lo que equivale a sembrar de 30 a 150 kilo--

gramos por hectárea. Dedicándoles a las parcelas la misma atención en lo concerniente al riego y demás beneficios, haciéndose la siembra en la que se considere la mejor época, - por último se anotará con todo cuidado el rendimiento por -- parcela. El mayor rendimiento servirá de guía para determi-- nar la cantidad de semilla en el área, así como para todas - aquellas áreas cuyas características ecológicas sean simila-- res (3).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, durante el ciclo de invierno 1967 - 1968.

Este Campo se encuentra localizado en la Ex-Hacienda el Canada, Municipio de General Escobedo, Nuevo León, sobre la carretera México-Laredo, a 4 kilometros al norte de San Nicolás de los Garza, a una altura sobre el nivel del mar de 427-metros, siendo sus coordenadas geográficas $23^{\circ} 49'$ latitud -- Norte y $99^{\circ} 10'$ longitud Oeste.

El clima de la región es semi-árido con un ciclo de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial que oscila de 360 a 720 milímetros anuales, con una temperatura media anual de 21 a 24° C. Los datos que corresponden a los meses de octubre de 1967 a mayo de 1968 se observan en las tablas 1 y 2. En donde se indican las temperaturas máximas, mínimas y medias y la precipitación pluvial en milímetros respectivamente; registradas durante el desarrollo del experimento.

Para el desarrollo de éste trabajo se contó con agua de riego procedente de un pozo profundo localizado en los terrenos del propio campo.

Tabla 1. Temperaturas en grados centígrados máximas, mínimas y medias, registradas durante el desarrollo del experimento en la Estación Termopluviométrica del Topo Chico, N.L. (S.R.H.).

MES	MAXIMA	MINIMA	MEDIA
OCTUBRE ⁺	16.0	8.0	12.0
NOVIEMBRE	34.0	8.0	18.2
DICIEMBRE	29.0	6.0	16.7
ENERO	30.0	3.0	17.6
FEBRERO	28.0	9.0	19.9
MARZO	36.0	10.0	22.2
ABRIL	33.0	15.0	23.5
MAYO	38.0	19.0	27.6

+ Registradas el día de la siembra.

Los datos tanto de las temperaturas como los de la precipitación pluvial, fueron obtenidos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Tabla 2. Precipitación pluvial en milímetros registrados durante el desarrollo del experimento en la Estación Termopluviométrica del Topo Chico, N.L. (S.R.H.).

DIA	NOV.	DIC.	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO
1							
2						7.0	
3							2.0
4					12.0		6.0
5			8.0		1.0		
6	3.0		1.0				
7	8.0	1.0					
8	4.0						
9	5.0		9.0				3.0
10	3.0						
11				4.0			12.0
12				0.6		2.0	
13							
14				0.6			
15							
16				3.0			
17				0.2			
18				0.3			
19	3.0			0.2		3.0	2.0
20	12.0		2.0				
21	3.0					26.0	4.0
22						0.5	
23							
24							
25						4.0	
26							
27							
28	4.0						
29	2.0					34.0	
30						0.5	24.0
TOTAL=	47.0	1.0	20.0	8.9	13.0	57.0	53.0

Semilla.- La semilla de triticales que se utilizó para este estudio, fué de la obtenida en las cosechas efectuadas en el Estado de Baja California, que fueron producto de las siembras correspondientes al ciclo 1966 - 1967 para gramíneas.

Preparación del terreno.- Las labores fueron las usuales en la región; dos pasos de arado y una rastra de discos para romper los terrenos grandes y aflojar la tierra. Posteriormente se procedió al trazo de las parcelas, así como los canales de riego, quedando así preparada debidamente la cama de siembra. Para ello se utilizó el tractor e implementos necesarios.

El estudio versó sobre la experimentación bajo condiciones de campo del anfiploide triticales, cuya formación y características principales se describen ampliamente en la revisión de la literatura citada. El estudio estuvo dividido en 2 experimentos: épocas de siembra y densidades de siembra

Experimento de épocas de siembra.- En éste experimento fueron sometidos a estudio 7 distintas épocas de siembra las cuales se efectuaron los días 15 y 30 de cada mes a excepción del mes de octubre en el que el día 30 se iniciaron las siembras, para concluir las el día 30 de enero de 1968.

Los tratamientos (épocas de siembra), se identificaron por medio de letras, habiendo quedado establecido como se indica en la tabla 3, en donde también se especifica la

Tabla 3. Tratamientos para el experimento "Epocas de Siembra" así como la cantidad de semilla utilizada por parcela y su equivalente por hectárea.

TRATAMIENTOS	FECHA DE SIEMBRA	Kg./Ha.	GRAMOS/PARCELA
A	30 de OCT.	70	84
B	15 de NOV.	70	84
C	30 de NOV.	70	84
D	15 de DIC.	70	84
E	30 de DIC.	70	84
F	15 de ENERO	70	84
G	30 de ENERO	70	84

Total para las 28 parcelas: 2.352 kilogramos

densidad de siembra utilizada. Cada parcela presentó una superficie de 12 metros cuadrados y sus dimensiones, distribución así como la orientación del experimento quedó como se indica en la figura 1.

El tipo de diseño experimental que se utilizó, fué el de bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones por cada uno, lo que totalizó 28 parcelas, las cuales tuvieron en cada una de ellas 10 líneas a cada 30 centímetros y 4 metros de largo.

Siembra.- Para el presente experimento se utilizó para la siembra, una densidad de 70 kilogramos por hectárea, correspondiéndole a cada parcela 84 gramos de semilla. La siembra se efectuó en las fechas establecidas, habiéndose hecho-

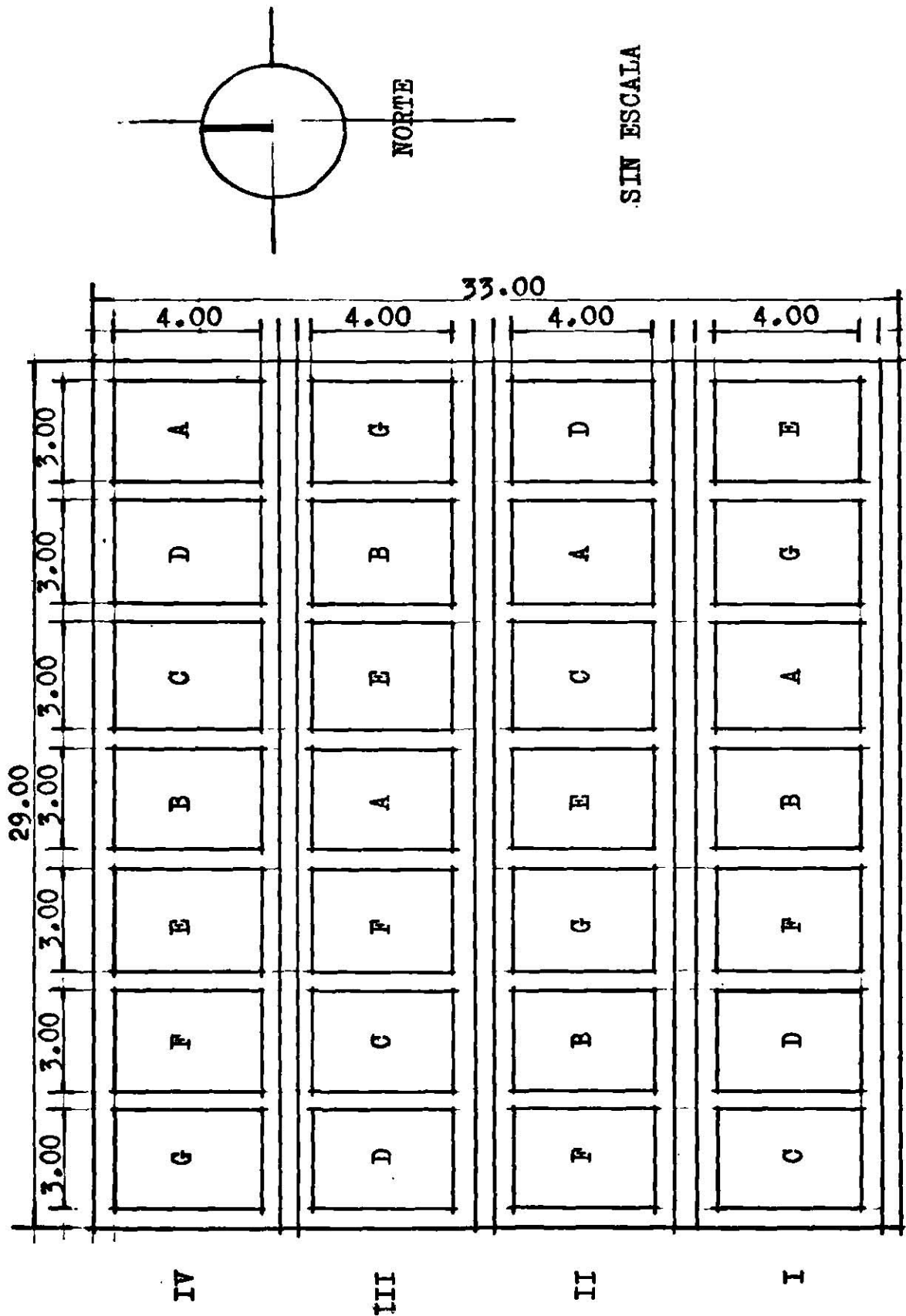


Figura 1. Distribución del experimento de épocas de siembra, diseño experimental bloques al azar en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León

a mano, a chorrillo, en surcos sencillos y a una profundidad aproximada de 5 centímetros. Como ya se indicó la distancia entre surcos fué de 30 centímetros. En general las siembras se hicieron sin contratiempos, a excepción del tratamiento "C" correspondiente a la siembra de noviembre 30, en la cual los cuervos destruyeron la totalidad de las plántulas, volviéndose a resembrar el día 8 de diciembre.

Riegos.- Se aplicaron por inundación al día siguiente de efectuada la siembra, pues ésta se hizo en seco, con excepción de la correspondiente al tratamiento "G" en donde se sembró y resembró sobre suelo húmedo, por efecto de las precipitaciones pluviales ocurridas durante esos días. La cantidad de riegos así como la fecha de aplicación se indican en la Tabla 4.

Tabla 4. Riegos por tratamiento y fechas de aplicación en el experimento "Epocas de Siembra" con Triticale en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

TRATAM.	FECHAS DE APLICACION	TOTAL
A	Oct. 31, Dic. 18, Ene. 31, Mzo. 21 y Abril 7	5
B	Nov. 16, Dic. 18, Ene. 31, Mzo. 21 y Abril 7	5
C	Dic. 18, Ene. 31, Mzo. 21 y Abril 7	4
D	Dic. 18, Ene. 31, Mzo. 21 y Abril 7	4
E	Dic. 31, Ene. 31, Mzo. 21 y Abril 7	4
F	Ene. 16, Ene. 31, Mzo. 21 y Abril 7	4
G	Ene. 31, Mzo. 21 y Abril 7	3

Deshierbes.- Se efectuaron conforme se creyó conveniente dado el desarrollo y grado de infestación de las malas -- hierbas, en total se hicieron 4 deshierbes para los primeros 6 tratamientos y tres para el último, es decir el sembrado - el día 30 de enero de 1968. Los deshierbes se efectuaron el primero, los días 23, 24, 25 y 26 de enero del mismo año, el segundo deshierbe se realizó los días 16, 17 y 18 de marzo - de 1968, el tercero se hizo durante los días 6, 7 y 8 de a-- bril y el cuarto deshierbe se llevó a cabo los días 26, 27 y 28 del mismo mes.

Parcela útil.- Cada parcela útil fué de 1.20 por 2.00 - metros, lo que dió una superficie de 2.40 metros cuadrados, - ya que se eliminó un metro de cada una de las cabeceras y 6- líneas laterales, 3 por cada lado. Se establecieron franjas- de protección por cada uno de los costados de los experimen- tos.

Cosecha.- El día 14 de mayo de 1968 se cosecharon los - 2 primeros tratamientos, habiendo transcurrido 196 días de - la siembra a la cosecha para el tratamiento "A" (octubre 30) y 180 días para el tratamiento "B" (noviembre 15). Cabe- aclarar que la cosecha se retardó unas 2 semanas, debido a - la consistencia de las precipitaciones pluviales ocurridas - durante esos días.

Los restantes tratamientos de éste experimento se cose- charon el día 23 de mayo de 1968 es decir, 9 días después de

efectuada la cosecha de los 2 primeros tratamientos, considerándose éstos días necesarios para la total maduración del grano. El tratamiento "C" (resembrado el día 8 de diciembre de 1967) ocupó de la siembra a la cosecha 157 días. 150 días para el tratamiento "D" (sembrado en diciembre 15 de 1967) y 135 días para el tratamiento "E" (sembrado en diciembre 30 de 1967). Los restantes tratamientos que correspondieron a las siembras del mes de enero de 1968 desecharonse éstas últimas por causa de fuerza mayor.

Experimento de Densidades de Siembra.- En éste experimento se sometieron a estudio 10 diferentes densidades de siembra. Los tratamientos fueron a partir de 30 kilogramos por hectárea aumentándose sucesivamente 10 kilogramos por hectárea por tratamiento. Hasta lograr la máxima densidad de 120 kilogramos por hectárea. Habiéndose identificado los tratamientos (densidades) por medio de letras, quedando constituidos como se indica en la Tabla 5.

El tipo de diseño experimental que se utilizó fué el de bloques al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones cada uno, lo que dió un total de 40 parcelas, las cuales tuvieron cada una de ellas 10 líneas cada 30 centímetros y 4 metros de largo de cada línea.

Cada parcela presentó una superficie de 12 metros cuadrados y sus dimensiones, distribución así como la orientación del experimento quedó como se indica en la Figura 2.

Tabla 5. Tratamientos para el experimento "Densidades - de Siembra"

TRATAMIENTO	Kg./Ha.	GRAMOS/PARCELA	GRAMOS/4 PARCELAS
A	30.00	36	144
B	40.00	48	192
C	50.00	60	240
D	60.00	72	288
E	70.00	84	336
F	80.00	96	384
G	90.00	108	432
H	100.00	120	480
I	110.00	132	528
J	120.00	144	576
			Total = 3 600 Kg.

Siembra.- Para el experimento densidades de siembra se utilizaron las densidades correspondientes a cada uno de los tratamientos, mismas que se establecen en la tabla anterior, en donde también se indica la cantidad de semilla por parcela. La siembra se hizo bajo el sistema establecido en el experimento anterior, así como también las labores de preparación del terreno, la siembra se efectuó el día 15 de noviembre de 1967 y se aplicó el primer riego al siguiente día.

Riegos.- Como ya se indicó el primer riego se efectuó al siguiente día de ejecutada la siembra, los demás riegos se aplicaron cuando las plantas manifestaban síntomas de deficiencia de agua, o cuando el amacollamiento, encañe, el espigamiento o la floración coincidían con un período seco. En

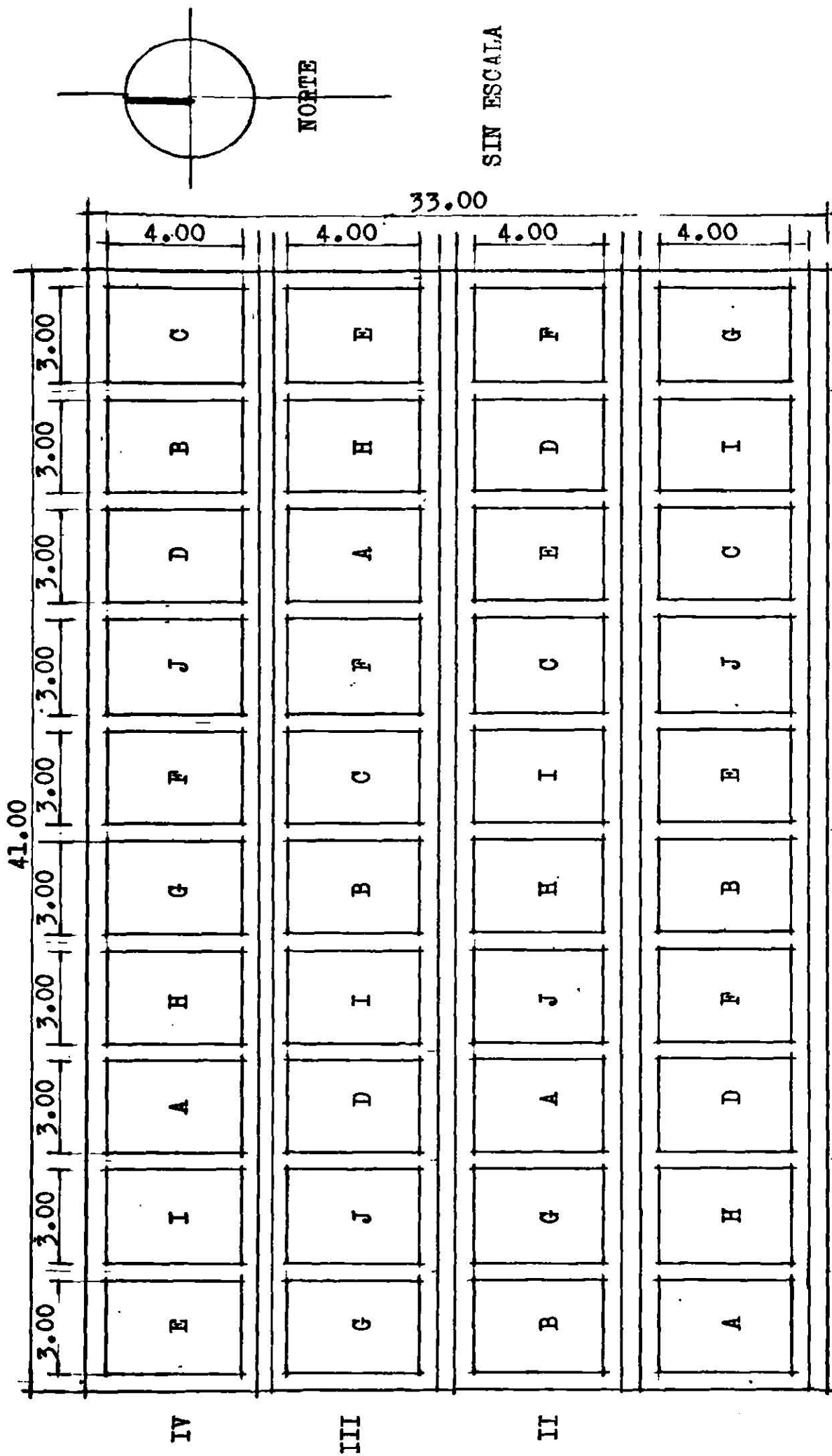


Figura 2. Distribución del experimento de densidades de siembra, diseño experimental bloques al azar en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

total fueron 5 los rigos aplicados y las fechas en que se -- efectuaron aparecen en la Tabla 6.

Deshierbes.- Al efectuar los deshierbes se tomaron las mismas consideraciones que, para el experimento de épocas de siembra, en total se hicieron 4 deshierbes para todo el experimento de densidades de siembra y éstos se llevaron a cabo los días siguientes: en enero 23, 24, 25 y 26; en marzo los días 16, 17 y 18; en abril 6, 7 y 8; y el último los días 26 27 y 28 del mismo mes.

Parcela útil.- La parcela útil presento las mismas características que la utilizada para el experimento de épocas de siembra. En éste experimento de densidades de siembra también se establecieron franjas de protección por cada uno de sus costados.

Cosecha.- Las tres últimas repeticiones se cosecharon - el día 14 de mayo de 1968 no habiendose podido cosechar la otra repetición por falta de visibilidad, ésta repetición se

Tabla 6. Riegos y fechas de aplicación para el experimento "Densidades de Siembra" con Triticale en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

TRATAMIENTO	FECHAS DE APLICACION	TOTAL
Todo el Exp.	Nov. 16, Dic. 18, Ene. 31. Mzo. 21 y Abril 7	5

cosechó el día 23 de mayo del mismo año, no se pudo cosechar antes, porque la primera cosecha estuvo precedida por un período de días lluviosos. Transcurrieron 180 días de la siembra a la primer cosecha y 9 días más para la segunda.

RESULTADOS Y DISCUSION

La razón básica para estos experimentos, fué la de conocer la mejor época y densidad de siembra, para el anfiploide triticale las cuales en futuras combinaciones se tradujeran en máximos rendimientos de grano. En primer término se expondrán los resultados experimentales y su discusión para el experimento de épocas de siembra; y posteriormente lo correspondiente al experimento de densidades de siembra.

Los rendimientos de grano y de paja en kilogramos por hectárea por parcela útil se dan en el apéndice en las tablas 11 y 12. Todos estos datos fueron analizados estadísticamente sin incluir por razones que posteriormente se exponen los tratamientos "F" (enero 15) y "G" (enero 30).

En la tabla 8 se presentan los análisis de varianza de los rendimientos de grano, paja y altura final de las plantas de triticale correspondientes a éste experimento.

En la tabla 7 se exponen los rendimientos de grano y paja en kilogramos por hectárea y la altura final en metros de las plantas de triticale en cada uno de los tratamientos sometidos a estudio. Los datos de ésta tabla corresponden a los promedios de las cuatro repeticiones. Las alturas fueron tomadas cuando las plantas terminaron su espigamiento y aún no florecían, por tal motivo el efecto negativo del acame no se había manifestado en toda su magnitud. En la figura 3 se aprecia a grandes rasgos la susceptibilidad de las plantas al acame.

Tabla 7. Rendimientos de grano y paja en kilogramos por hectárea y la altura final de las plantas de triticale, correspondientes al experimento épocas de siembra.

Fecha de Siembra	Kg./Ha. De Grano	Kg./Ha. De Paja	Altura Final En Metros
Oct. 30	69.271	6 223.96	1.50
Nov. 15	201.041	7 109.37	1.46
Nov. 30	59.896	4 739.58	1.49
Dic. 15	80.000	4 479.17	1.42
Dic. 30	92.708	4 661.46	1.41
Ene. 15	-----	- -----	-----
Ene. 30	-----	- -----	-----



Figura 3. Cultivo de triticale con principios de acame en el Campo Agrícola Experimental de la FAUNL.

Tabla 8. Analisis de varianza correspondientes a los rendimientos de grano, paja y altura final de las plantas de triticale, del experimento épocas de siembra respectivamente.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calc.	F Teorica
Tratam.	4	81 839.31	20 459.82	1.80	3.26 (5%)
Repet.	3	91 019.77	30 339.92	2.64	5.41 (1%)
Error	12	137 985.19	11 498.76		
Total	19	310 844.27			

C.V. = 1.60

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calc.	F Teorica
Tratam.	4	21 690 050.00	5 422 512.50	8.90 ⁺⁺	3.26 (5%)
Repet.	3	800 630.00	266 876.66	.43	5.41 (1%)
Error	12	7 308 680.00	609 056.66		
Total	19	29 799 360.00			

C.V. = 0.14

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calc.	F Teorica
Tratam.	4	.024930	.00623250	11.63 ⁺⁺	3.26 (5%)
Repet.	3	.000820	.00027333	.5101	5.41 (1%)
Error	12	.006430	.00053583		
Total	19	.032180			

C.V. = 0.016

++ Altamente significativo.

Los rendimientos de grano fueron sumamente bajos y en ningún momento justifican la fama que precedió al triticale.

El tratamiento que reportó el más alto rendimiento en éste experimento de épocas de siembra fué el tratamiento "B" (noviembre 15) y que fué de 201.04 kilogramos por hectárea - como promedio de las cuatro repeticiones, ésta cantidad refleja apenas el 23% de los rendimientos de trigo cosechados durante el ciclo en que se realizó el presente estudio y que tuvieron apenas un promedio de 900 kilogramos por hectárea, - no se encontró estadísticamente diferencia significativa entre los rendimientos promedios de los tratamientos experimentados y lo que más llama la atención son las fluctuaciones - tan inverosímiles entre éstos rendimientos, y que no corresponden en ninguna forma a lo que por lógica podría esperarse (ver tabla 11 del apéndice).

El análisis de varianza correspondiente al rendimiento en paja se encontró alta significancia, el tratamiento que reportó más rendimiento fué al igual que en la producción de grano el tratamiento "B" (noviembre 15) con un promedio en el rendimiento entre las cuatro parcelas de 7 109.00 kilogramos por hectárea (ver tabla 12 del apéndice).

No podemos sin embargo, asegurar que existe una relación entre la unidad de grano producida y la cantidad de paja, puesto que por ejemplo, el tratamiento "A" (octubre 30) - produjo 6 224.25 kilogramos por hectárea, produciendo apenas 69.27 kilogramos de grano por hectárea. Al tomarse el rendi-

miento en paja de los tratamientos, fué con el fin de conocer la relación paja-grano de cada uno, ya que es muy importante-saber cuantas unidades de paja son necesarias para producir una unidad de grano (7); ya que producciones altas de paja --son de poca importancia, desde el punto de vista económico --pues su uso se limita a ser cama de ganado estabulado, por lo que siempre se busca lograr una producción máxima de grano --con una producción mínima de paja.

En éste experimento de épocas de siembra el tratamiento-"B" (noviembre 15) resultó altamente significativo sobre los-tratamientos "C" (noviembre 30, resemebrado en diciembre 8), -"D" (diciembre 15) y "E" (diciembre 30), en lo que concierne-al rendimiento en paja, y el tratamiento "A" (octubre 30) ---también resultó altamente significativo sobre éstos mismos --tratamientos, es decir que entre los tratamientos "A" y "B" -na hay significancia estadística, lo cual sugiere que es indi-ferente sembrar el 30 de octubre o el 15 de noviembre si se -buscara el mayor rendimiento en paja. Sin embargo el trata---miento "B" (noviembre 15) produjo una diferencia mayor de pa-ja de 885.250 kilogramos por hectárea; y como éste mismo tra-tamiento fué el que más grano produjo (ver tablas 11 y 12 del apéndice), quedando por tal motivo en un lugar preferente en-relación con el tratamiento "A" y con cualquiera de los demás tratamientos experimentados.

En lo que respecta a la altura de las plantas los trata-mientos experimentados "A" (octubre 30), "B" (noviembre 15) -

y "C" (noviembre 30, resembrado en diciembre 8) resultaron - según el análisis estadístico altamente significativos sobre los tratamientos "D" (diciembre 15) y "E" (diciembre 30) el tratamiento de mayor altura fué el "A" con un promedio entre las cuatro repeticiones de 1.50 metros, siguiendole el "C" - con un promedio de 1.49 metros y por último el "B" con un -- promedio de 1.46 metros, no existe diferencia significativa entre éstos tres tratamientos y además la diferencia entre - sus alturas bien puede considerarse insignificante.

Los tratamientos "D" y "E" (sembrados los días 15 y 30 - de diciembre respectivamente) tuvieron menos tiempo para alcanzar más altura pues al aumentar el fotoperíodo en primavera, se vieron estimulados por ésta condición al espigamiento y a la floración, por lo que la altura presentada por éstos dos últimos tratamientos es menor en relación con la de cualquiera de los tres primeros tratamientos.

Como se aclaró anteriormente los rendimientos de grano fueron muy bajos, lo que significa que las cualidades de adaptación del triticale, en nuestra región han sido pobremente estimuladas, por otra parte durante el ciclo de desarrollo del presente estudio, los rendimientos del trigo estuvieron abajo de los que normalmente se cosecha; concluyendo con esto, que el mencionado ciclo de invierno para gramíneas no ha sido muy propicio para los cereales, en particular para - el trigo y avena, debido a una fuerte incidencia de chahuixtle.

El desarrollo vegetativo de las plantas de triticale puede fácilmente calificarse como bueno, con excepción de los dos últimos tratamientos de éste experimento de épocas de siembra. Lo que ha determinado definitivamente los bajos rendimientos ha sido la poca fertilidad de la planta y en muchos casos nula, pues se observaron espigas hasta de unos 15 centímetros de largo, aparentemente saludables que carecían por completo de grano y salvo muy raras ocasiones se encontraron espigas con la totalidad de sus granos, en segundo lugar el triticale presentó una alta susceptibilidad al ataque de chahuixtle Puccinia spp. y al acame, pues en todos los tratamientos del presente experimento se generalizaron, habiéndose observado más amacollamiento y menos chahuixtle en los tres primeros tratamientos, éstos factores aumentaron en razón inversa a medida que se aproximaba la primavera, el chahuixtle bajo éstas condiciones acentuó su ataque en todas las parcelas e hizo tales estragos en los dos últimos tratamientos, que correspondieron al mes de enero, por tal motivo tuvieron que ser desechados.

El acame se generalizaba a medida que avanzaba la maduración de la planta, pues todavía a la floración eran ligeros. Otro de los factores que contribuyeron al acame fué el de los fuertes vientos "Nortes" que invariablemente se presentan en la zona durante los meses de enero, febrero y marzo. Por otra parte se presentó una corta pero violenta granizada el día 17 de mayo de 1968 cuando aún no se recolectaban

los tratamientos "C" (noviembre 30 resemeado en diciembre - 8), "D" (diciembre 15) y "E" (diciembre 30).

El acame se evidenció cuando el poco grano que se cosecho estaba aún masoso, lo que ocasionó que éste se chupara y deformara. Sería inútil rebatir lo que reportan Laude y Pauli (6), quienes comprobaron que los rendimientos en grano de trigo disminuyen hasta en un 35% por causa del acame y además entre más temprano se presente éste, más notable será la reducción.

Otro de los defectos que manifestó el triticales y que también contribuyó en la obtención de tan bajos rendimientos fué, la dificultad que presentaron las espigas para su emergencia, pues el exagerado tamaño y grosor de éstas limitaban sobremanera el mencionado proceso, ocasionando distorsiones que iban de ligeras a severas, provocandose mala polinización y degeneración evidente en los granos.

El día 14 de mayo de 1968, se cosecharon los tratamientos "A" (octubre 30) y "B" (noviembre 15). Los restantes tratamientos se cosecharon el día 23 de mayo del mismo año; aclarando que los dos últimos tratamientos "F" (enero 15) y "G" (enero 30) se desecharon por las causas anteriormente indicadas. Aparentemente como podrá observarse no hubo diferencia en la época de la recolección, sin embargo se obró de esta manera, es decir, se cosecharon todas las parcelas en dos días distintos debido a que a partir del día 19 de abril se-

regularizaron las lluvias, por lo tanto la excesiva humedad en el ambiente impedía la total solidificación de los granos ésto y lo pesado del terreno, obstaculizaba la posible recolección así pues, queda en la oscuridad el tiempo exacto que emplearon los distintos tratamientos de éste experimento, para lograr la total maduración del grano, debido a los factores incontrolables antes mencionados y que provocaron la aparente estandarización en el proceso de maduración.

Parece exagerado el tiempo que empleó el tratamiento "A" para completar el proceso de maduración y que es de 196 días, es decir, más del doble del tiempo requerido por algunas de las variedades de trigo que se siembran en la región. Este tiempo empleado se justifica en parte si se considera que el tratamiento "A" como ya se indicó, fué sembrado el día 30 de octubre de 1967 y tuvo que pasar todo ese tiempo para que las plantas alcanzaran a estimularse por la duración del día, que al aumentar en la primavera induce a la floración y por ende a la total maduración de las mismas.

El tiempo promedio para la maduración del grano fué de 165 días, al considerar el tiempo mínimo proporcionado por el tratamiento "E" (diciembre 30) ya que ocupó 135 días a la recolección, se dice que el tiempo promedio también fué exagerado, pues las siembras de trigo en el mes de diciembre se estaban cosechando a principios del mes de marzo, según observaciones que con toda oportunidad se realizaron en el Municipio de Cadereyta, N.L.

Independientemente del tiempo utilizado para la recolección se vuelve a insistir, en que los rendimientos fueron bajísimos y de muy mala calidad, como se aprecia en las figuras 4 y 5 en donde se compara el grano sembrado con el cosechado.

Por otra parte merece una especial consideración los rendimientos en paja, pues si bien ésta tiene un valor muy restringido no así el forraje verde pues dadas las características de la región, en donde la ganadería es una actividad preponderante y en vista de que la producción de forraje verde en invierno está limitada a ciertas variedades de avena, cebada y últimamente unas variedades de trigo forrajero recomendadas por el ITESM. El triticale bien podrían competir con todas ellas, pues éste es capaz de producir arriba de 60 toneladas de forraje por hectárea.

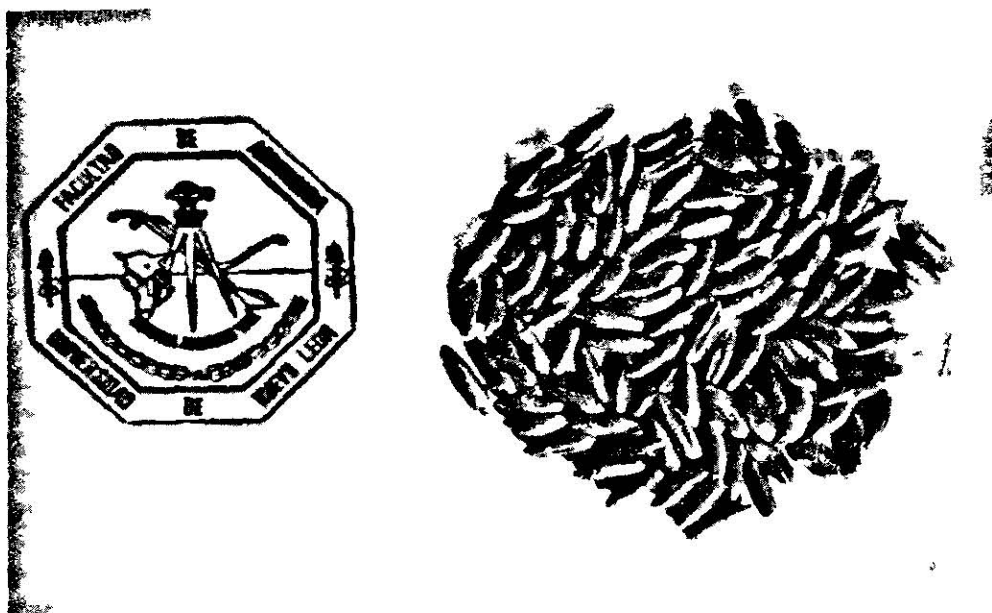


Figura 4. Semilla de triticales utilizada en los experimentos.

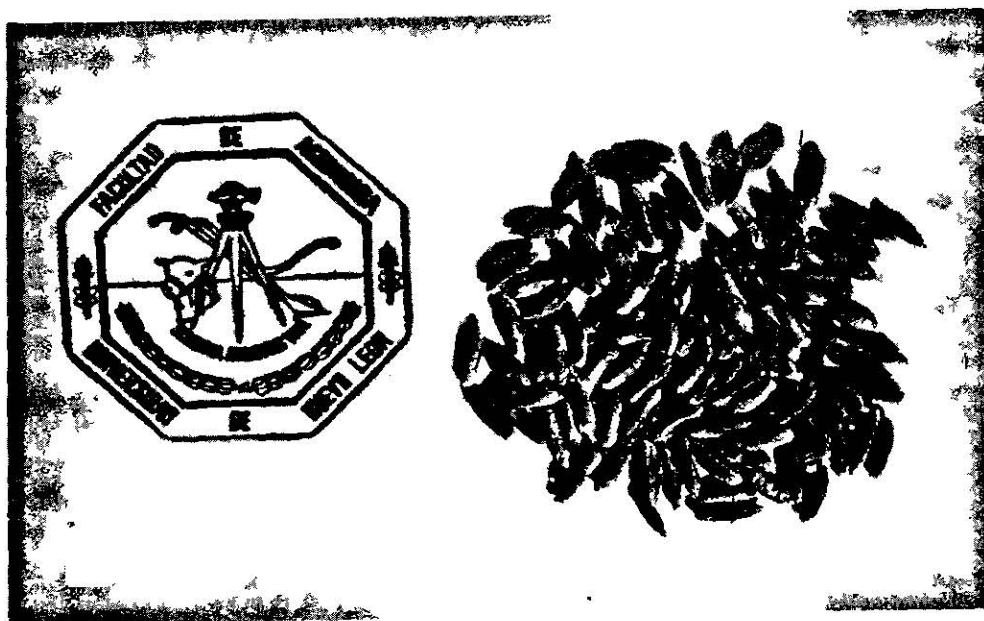


Figura 5. Semilla cosechada de los experimentos.

Experimento de Densidades de Siembra

Resultados experimentales.- Los rendimientos de grano y de paja en kilogramos por hectárea por parcela útil se dan en el apéndice de las tablas 13 y 14.

En la tabla 9 aparecen los rendimientos de grano y paja en kilogramos por hectárea y la altura final en metros de las plantas de triticale en cada uno de los tratamientos estudiados. Los datos de ésta tabla corresponden a los promedios encontrados entre las cuatro repeticiones. Todos éstos datos fueron analizados estadísticamente

En la tabla 10 se presentan los análisis de varianza de grano, paja y altura final de las plantas de triticale correspondientes a éste experimento.

Las alturas fueron tomadas cuando las plantas estaban en visperas de la floración, por tal motivo el efecto negativo del acame no se había manifestado en toda su magnitud, puesto que posteriormente el acame se vió favorecido por los mismos accidentes climáticos que flagelaron el experimento de épocas de siembra. En la figura 6 se aprecia un aspecto general de los experimentos y al fondo densidades de siembra

Tabla 9. Rendimientos de grano y paja en kilogramos por hectárea y la altura final de las plantas de triticale correspondientes al experimento densidades de siembra.

Densidades de Siembra	Grano Kg./Ha.	Paja Kg./Ha.	Altura Final En Metros
30 Kg./Ha.	233.854	6 562.500	1.44
40 " "	119.791	5 963.500	1.48
50 " "	187.500	6 145.500	1.45
60 " "	325.000	7 266.000	1.50
70 " "	117.785	7 812.500	1.47
80 " "	187.505	7 109.500	1.47
90 " "	122.292	7 135.250	1.44
100 " "	95.317	5 729.000	1.42
110 " "	182.085	6 614.500	1.46
120 " "	141.852	6 482.750	1.44



Figura 6. Aspecto general de los experimentos de Epocas y Densidades de Siembra con triticale en el Campo Agrícola-Experimental de la FAUNL

Tabla 10. Analisis de varianza correspondientes a los rendimientos de grano, paja y altura final de las plantas de triticale del experimento densidades de siembra respectivamente.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calc. Teorica
Tratam.	9	170 952.30	18 994.70	1.57 2.25(5%)
Repet.	3	168 937.00	56 312.33	4.67 3.14(1%)
Error	27	325 318.60	12 048.83	
Total	39	665 207.90		

C.V. = 0.640

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calc. Teorica
Tratam.	9	15 112 300.00	1 679 144.40	1.86 2.25(5%)
Repet.	3	4 306 300.00	1 435 433.30	1.59 3.14(1%)
Error	27	24 265 900.00	898 737.03	
Total	39	43 684 500.00		

C.V. = 0.142

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calc. Teorica
Tratam.	9	.02195300	.00243922	1.63 2.25(5%)
Repet.	3	.01056800	.00352266	2.36 3.14(1%)
Error	27	.04025700	.00149100	
Total	39	.07277800		

C.V. = 0.026

En lo que respecta a las 10 densidades experimentadas-- los análisis de varianza correspondientes no mostraron ninguna significancia estadística. El tratamiento que produjo la mayor cantidad de grano fué el "D" (60 Kg./Ha.) con un rendimiento promedio entre las cuatro repeticiones de 325.000 Kg./Ha. Indudablemente que el triticale que se sometió a estudio presentó múltiples defectos, sobre todo en lo que respecta a la fisiología de la reproducción, puesto que las fluctuaciones presentadas por los tratamientos en lo que respecta a rendimiento en grano, no presentan absolutamente ninguna concordancia (ver tabla 13 del apéndice).

Para idealizar las fluctuaciones a que se hace referencia se expone al criterio del lector el siguiente ejemplo: - El segundo tratamiento que produjo más rendimiento fué el -- "A" (30 Kg./Ha.) con 233.855 kilogramos de grano por hectárea, o sea un poco más del 71% en comparación con el rendimiento del tratamiento "D". En cambio el tratamiento "B" (40 Kg./Ha.) produjo apenas 117.792 kilogramos de grano por hectárea, o sea un poco más del 50% en comparación con el rendimiento del tratamiento "A", ocupando éste el octavo lugar en producción de grano. El último lugar lo ocupó el tratamiento "H" (100 Kg./Ha.). Como podrá observarse no hay ninguna concordancia entre la densidad utilizada con la producción obtenida.

En lo que respecta al rendimiento de paja, como se aclaró al principio, tampoco se encontró diferencia significativa

entre los distintos tratamientos y el que más paja produjo - fué el "E" (70 Kg./Ha.) con un promedio entre las cuatro repeticiones de 7 812.500 kilogramos por hectárea (ver tabla - 14 del apéndice). El segundo lugar en producción de paja fué ocupado por el tratamiento "D" (60 Kg./Ha.) con un promedio de 7 266.000 kilogramos por hectárea. Tampoco se encontro relación entre las producciones de grano y paja, puesto que el tratamiento "E" produjo apenas 117.785 kilogramos de grano - por hectárea, ocupando el noveno lugar en producción de grano.

En lo referente a las alturas de las plantas del presente experimento el tratamiento "D" (60 Kg./Ha.) fué el que alcanzó el mejor promedio con un total de 1.50 metros, sin tener significancia alguna con las demás alturas según los resultados que se desprenden del análisis de varianza correspondiente. Sin embargo es notable que la densidad de 60 kilogramos por hectárea haya estado en el primer lugar en la producción de grano el segundo lugar en la producción de paja y el primer en altura.

Como los 10 tratamientos en las 4 repeticiones estuvieron totalmente bajo las mismas condiciones ecológicas y de decultivo, mismas que se describen durante la reseña de los resultados y discusión del experimento de épocas de siembra, - por tal motivo unicamente se le puede adjudicar a la varia--ción presentada por el triticales a las fallas que ha sufrido en su estructura genotípica.

Las plantas de éste experimento también manifestaron alta susceptibilidad al ataque del chahuixtle Puccinia spp. y al acame. Estos se manifestaron en una forma proporcional a la densidad utilizada: es decir, a una mayor densidad de siembra correspondía una mayor intensidad de acame y ataque de chahuixtle. Por otra parte éstos limitantes de la producción, se vieron favorecidos por los mismos factores climáticos que se mencionan en el experimento de épocas de siembra, en la parte que corresponde a sus resultados y discusión.

La cosecha se retardó unas dos semanas debido a la consistencia de las precipitaciones pluviales ocurridas durante las postrimerías del ciclo vegetativo. No obstante el tiempo empleado de la siembra a la cosecha es demasiado, pues del 15 de noviembre (siembra) al 14 de mayo (cosecha) hay 180 días o sea el doble del tiempo requerido por algunas variedades de trigo que se cultivan en nuestra región.

Las plantas de éste experimento también manifestaron serios problemas durante el espigamiento, pues como ya se aclaró el gran tamaño de éstas impedía el libre afloramiento y se atoraba en el último par de ligulas, la espiga imposibilitada para salir se doblaba y buscaba salidas laterales lo cual lograba separando la sección del último entrenudo; desgraciadamente ya para cuando había salido la deformación adquirida era irremediable. Evidentemente esto ocasionaba degeneración en los órganos florales y así de por sí la deficiente fertilidad se veía aún más incrementada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Experimento de épocas de siembra.

De los resultados obtenidos en éstos experimentos, se -- pueden hacer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

a) Se encontró en éste experimento diferencias altamente significativas entre los rendimientos de paja, así como entre las alturas de las plantas. No así para el rendimiento de grno.

b) Sobre los rendimientos de paja como ya se aclaró al -- principio si hubo efecto entre las fechas experimentadas y -- las que mayor efecto presentaron fueron las correspondientes-- a los tratamientos "A" y "B" sembrados el 30 de octubre y el-- 15 de noviembre respectivamente.

c) La explicación que se da al hecho de que los trata--- mientos "A" y "B" hayan presentado alta significancia en el -- rendimiento de paja, es porque pasaron por un número mayor de días con temperaturas bajas, y bajo éstas condiciones las --- plantas reducen su desarrollo unicamente a emitir brotes, por lo que la producción de cañas fué mayor en contraposición a -- las siembras efectuadas cerca de la primavera, en donde las -- temperaturas más moderadas inducían a las plantas a una rapi-- da maduración.

d) La alta significancia encontrada entre las alturas -- presentadas por las plantas, tiene una explicación similar a--

la anterior sobre todo en lo que confiere al tiempo disponible para lograr la total maduración de las mismas, el cual, - fué mayor para los tratamientos "A" y "B" sembrados el 30 de octubre y 15 de noviembre respectivamente, y el tratamiento - "C" resembrado el día 8 de diciembre. La altura de las plan--tas fué decreciendo a medida que se aproximaba la primavera y fué así como los tratamientos "D" y "E" sembrados los días 15 y 30 de diciembre respectivamente, presentaron menor altura - con relación a los primeros tres tratamientos.

e) Los tratamientos "F" y "G" sembrados los días 15 y 30 de enero, fracasaron rotundamente pues las condiciones de tem--peratura y humedad que prevalecieron a partir de el día de -- las siembras, condujeron a éstos tratamientos a un bajo creci--miento y además presentaron una alta susceptibilidad al ataque de chahuixtle, así pues, las plantas achaparradas y fuertemen--te atacadas por la enfermedad fungosa en la mayoría de los ca--sos detuvieron su crecimiento, en casos muy aislados produje--ron espigas muy pequeñas y todavía fué mucho más aislado la --localización de granos en éstas espigas, por éstas razones -- principalmente se desecharon estos tratamientos.

f) La densidad de siembra utilizada en éste experimento -- fué de 70 kilogramos por hectárea y el tratamiento que sobre--salio fué el "B" (noviembre 15) ocupó el primer lugar en pro--ducción de grano, el primer lugar en producción de paja y el--tercer lugar en altura final.

g) Un 30% de las plantas de triticale en éste experimen--

to manifestaron serios problemas durante el espigamiento es--
tos problemas ocasionaban distorsiones en las espigas en de--
trimento del rendimiento. También es preciso aclarar que el -
comportamiento de las plantas durante el espigamiento, flora-
ción y maduración del grano fué completamente irregular.

h) Se recomienda efectuar estudios para determinar las -
posibilidades del triticales como planta forrajera de invierno
haciendo pruebas comparativas entre el triticales, avena, ceba
da y trigos forrajeros, efectuando las siembras tempranas ---
pues según los resultados de éste experimento las siembras --
del 30 de octubre y 15 de noviembre fueron las que dieron el
mayor rendimiento en paja, además existe la posibilidad de a-
provechar la última parte del invierno mediante la siembra de
trigo para la obtención de grano.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Experimento de Densidades de Siembra

a) En éste experimento los análisis de varianza no mostraron diferencias significativas, entre los 10 tratamientos estudiados.

b) Los 10 tratamientos en las cuatro repeticiones estuvieron bajo las mismas condiciones ambientales y las atenciones y cuidados fueron igual para las 40 parcelas, por lo que la variación presentada en el rendimiento de grano, la única explicación que existe para esto, es que la manifestación de las fallas en la reproducción fué uniforme para todo el experimento.

c) La densidad más sobresaliente fué la de 60 kilogramos por hectárea, ocupó el primer lugar en la producción de grano el segundo lugar en la producción de paja y el primer lugar en altura.

d) Este experimento fué sembrado al igual que el tratamiento "B" de épocas de siembra el día 15 de noviembre, en base a la información antes expuesta éste acontecimiento aparece muy sugestivo. Sin embargo por ningún motivo se recomienda una combinación con la densidad de 60 kilogramos por hectárea y la fecha de siembra del 15 de noviembre, para una siembra comercial con este anfiploide, pues no existen posibilidades de adaptación en nuestra zona sobre todo en lo que respecta a la producción de grano.

e) Los rendimientos de grano fueron sumamente bajos en -

ambos experimentos e indiscutiblemente estuvieron influenciados por factores fuera de control, lo que imposibilita para usar ésta información como fuente de recomendaciones y la única recomendación que se puede proporcionar, es la de no sembrar triticales con fines comerciales, hasta no contar con líneas o variedades ampliamente recomendadas, para nuestra zona y que aseguren un rendimiento óptimo de grano. Una vez que se contase con líneas o variedades recomendadas, se sugiere y de manera imprescindible antes que nada experimentarlas, pues en nuestro estado, las variaciones presentadas por las condiciones climáticas, son tanto o más irregulares que las variaciones manifestadas por el triticales experimentado.

f) Teniendo como base las densidades más resalientes en cuanto a la producción de paja, se estima conveniente experimentarlas nuevamente o bien utilizarlas en pruebas comparativas con gramíneas forrajeras de invierno, pues hay que reconocer que las posibilidades de incluir el triticales como planta forrajera de invierno son muy prometedoras.

RESUMEN

Con el objeto de determinar la adaptación del anfiploide triticale y conocer la influencia que sobre el rendimiento y demás características del cultivo, que pudieran tener las distintas épocas de siembra incluidas en el ciclo de invierno -- así como las densidades de siembra recomendadas para estudios de adaptación, durante el invierno 1967-1968 se realizó un estudio en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de -- Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

El estudio se realizó en base a dos experimentos ambos -- diseñados en bloques al azar, el primero constituido por 7 -- tratamientos con cuatro repeticiones, denominado épocas de -- siembra. Los tratamientos para éste experimento se obtuvieron programando siembras los días 15 y 30 de cada mes, a partir -- del 30 de octubre, para concluir el 30 de enero del siguiente año.

Se obtuvieron diferencias significativas para el rendi-- miento en paja y altura final entre los diferentes tratamien-- tos de éste experimento. Para el rendimiento en grano no hubo diferencia significativa. Sobre el rendimiento en paja y en -- la altura final sobresalieron significativamente las siembras tempranas, efectuadas los días 30 de octubre, 15 de noviembre -- y la del 30 del mismo mes, ésta última resemebrada en diciem-- bre 8.

El segundo experimento se hizo sobre densidades de siem--

bra formada por 10 tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos se obtuvieron aumentando 10 kilos en 10 densidades de siembra, siendo la primera de 30 kilogramos por hectárea, para terminar con la máxima densidad utilizada que fué de 120 kilogramos por hectárea. La siembra de éste experimento se realizó el día 15 de noviembre de 1967.

No se reportaron diferencias significativas en los análisis de varianza correspondientes a éste experimento. El tratamiento más sobresaliente fué el "D" (60 Kg./Ha.).

Durante la segunda quincena del mes de marzo de 1968 se presentó un moderado ataque de pulgón Aphis spp. ésta plaga fué eficientemente controlada con un insecticida sistémico - habiéndose aplicado en solución a razón de 2 cc. ímetros cúbicos por litro de agua.

Factores fuera de control condicionaron rendimientos sumamente bajos, por ésta razón no se puede recomendar una fecha de siembra-densidad de siembra, que al llevarse a la práctica pueda traducirse en máximos rendimientos de grano.

Desafortunadamente el anfiploide triticales en uno de sus primeros intentos de adaptación ha fracasado, pues así lo indica la irregularidad de su comportamiento, irregularidad representada fielmente en los rendimientos de grano. Sin embargo, mientras no existan líneas o variedades recomendadas para nuestra zona que aseguren buenos rendimientos de grano, el triticales, bien puede resolver la provisión de forraje verde en invierno.

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

- 1.- Anónimo, 1968 Nuevo Cereal Revista Visión 5(19) pp. - 30 - 30E.
- 2.- Anónimo, 1967 Trigo artificial del doble del natural -- periódico el porvenir de Monterrey, N.L. 6 (-- 21) p. 3-A.
- 3.- Díaz, del Pino 1953 Cereales de Primavera 1ª Edición - Colección Agrícola Salvat pp. 207 - 209.
- 4.- Elliott, F.C. 1964 Citogenética y mejoramiento de plantas 1ª Edición Editorial Continental S.A. pp. 167, 171, 172, 179, 180, 184 y 192.
- 5.- Gill, N.T. y K.C. Vear 1965 Botánica Agrícola Edición traducida del inglés Editorial Acribia pp.47, 49, 280 - 285 y 299 - 301.
- 6.- Laude, H.H. y Arland W. Pauli 1956 Influence of lodging on yield and other characters in winter --- wheat Agron. Jour. 48: 452 - 455.
- 7.- Nuñez, E.R. Et. Al. 1960 Variaciones de la humedad del suelo durante el ciclo del trigo en el Bajío y su influencia en varias características del cultivo. Oficina de estudios especiales S.A.G. Folleto Técnico No. 38.
- 8.- Poehlman, J.M. 1965 Mejoramiento Genético de las Cose-

chas 1ª Edición Editorial Limusa-Wiley pp. -
62, 93 y 126.

- 9.- Quiñones, Leyva M.A. 1967 Mejoramiento Genético del Anfiploide Triticale C.I.M.M.Y.T. Boletín de Información No. 6
- 10.- Wilsie, C.P. 1966 Cultivos Aclimatación y Distribución-
Editorial Acribia p. 111

A P E N D I C E

Tabla 11. Rendimiento de grano en kilogramos por hectárea por parcela útil, en el experimento de épocas de siembra con el anfiploide triticale, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. 1968

Tratam.	R e p e t i c i o n e s				Promedio
	I	II	III	IV	\bar{X}
A	45.833	70.833	58.333	102.083	69.270
B	45.833	341.666	312.500	104.166	201.041
C	66.666	43.750	41.666	87.500	59.896
D	63.750	83.333	127.083	45.833	80.000
E	66.666	141.666	87.500	75.000	92.708

Tabla 12. Rendimiento de paja en kilogramos por hectárea por parcela útil, en el experimento de épocas de siembra con el anfiploide triticale en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. 1968

Tratam.	R e p e t i c i o n e s				Promedio
	I	II	III	IV	\bar{X}
A	7 291.666	5 000.000	6 666.666	5 937.500	6 223.960
B	5 520.833	7 083.333	7 916.666	7 916.666	7 109.370
C	4 791.666	4 375.000	4 583.333	5 208.333	4 739.580
D	3 958.333	5 000.000	4 583.333	4 375.000	4 479.170
E	5 000.000	4 583.333	4 895.833	4 166.666	4 661.460

Tabla 13. Rendimiento de grano en kilogramos por hectárea por parcela útil en el experimento de densidades de siembra, con el anfiploide triticale en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, 1968.

Tratam.	R e p e t i c i o n e s				Promedio \bar{X}
	I	II	III	IV	
A	354.166	183.333	362.500	35.416	233.854
B	243.750	108.333	72.916	54.166	119.791
C	327.083	177.083	120.833	25.000	187.500
D	316.666	183.333	275.000	525.000	325.000
E	525.000	37.500	54.166	66.666	117.785
F	243.750	262.500	54.166	164.583	187.505
G	356.250	81.250	29.166	22.500	122.242
H	275.000	22.500	57.083	57.083	95.317
I	113.750	441.666	71.666	37.500	182.085
J	237.500	193.750	71.666	65.000	141.852

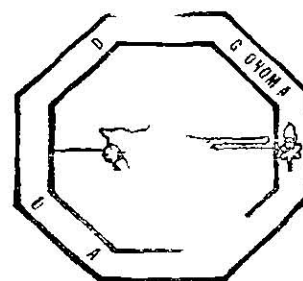


Tabla 14. Rendimientos de paja en kilogramos por hectárea por parcela útil en el experimento de densidades de siembra, con el anfiploide triticales, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, 1968

Tratam.	R e p e t i c i o n e s				Promedio \bar{X}
	I	II	III	IV	
A	6 666.666	7 604.166	6 250.000	5 729.166	6 562.500
B	6 458.333	5 833.333	4 895.833	6 666.666	5 963.500
C	6 458.333	6 458.333	5 208.333	6 458.333	6 145.500
D	5 937.500	6 041.666	7 291.666	9 791.666	7 266.000
E	9 791.666	7 083.333	7 500.000	6 875.000	7 812.500
F	6 666.666	7 083.333	7 500.000	7 187.500	7 109.500
G	7 500.000	7 812.500	6 875.000	7 083.333	7 135.250
H	7 083.333	5 833.333	3 750.000	6 250.000	5 729.000
I	6 041.666	7 083.333	6 250.000	7 083.333	6 614.500
J	6 875.000	7 083.333	6 250.000	7 083.333	6 482.750

