

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



METODO DE SIEMBRA EN TRIGO DE RIEGO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

PEDRO PANECATL OLMOS

GUADALAJARA, JALISCO 1983



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Septiembre 26, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

PEDRO PANECATL OLMOS

titulada,

"METODOS DE SIEMBRA EN TRIGO DE RIEGO

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. JUAN MANUEL SANCHEZ GOMEZ

ASESOR

ING. GABRIEL MARTINEZ GONZALEZ.

ASESOR

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI.

Al contestar este oficio alrvase citar fecha y número

CONTENIDO

PAG.

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

LISTA DEL APENDICE

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIAS

RESUMEN

	1
I. INTRODUCCION	4
1.1. OBJETIVOS	6
1.2. HIPOTESIS	6
II. REVISION DE LITERATURA	7
2.1. CONCEPTOS GENERALES	8
2.2. FENOLOGIA DEL CULTIVO	9
2.3. METODOS DE SIEMBRA	10
2.4. DENSIDAD DE SIEMBRA	12
III. MATERIALES Y METODOS	14
3.1. LOCALIDAD DEL TRABAJO	15
3.2. CLIMATOLOGIA	15
3.3. SUELO	15
3.4. MATERIAL UTILIZADO	16
3.5. DESARROLLO DEL TRABAJO	16
3.5.1. PREPARACION DEL SUELO Y SIEMBRA	16
3.5.2. FERTILIZACION	19

	PAG.
3.5.3. RIEGOS	19
3.5.4. COMBATE DE PLAGAS	19
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	19
3.7. DISEÑO DE TRATAMIENTOS	20
3.8. VARIABLES DE ESTUDIO	20
3.9. COSECHA	21
3.10. ANALISIS ESTADISTICO	22
3.10.1. ANALISIS DE VARIANZA	22
3.10.2. COMPARACION DE MEDIAS	24
3.10.3. CORRELACION DE VARIABLES	24
IV. RESULTADOS	28
4.1. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS CARACTERES ESTUDIADOS	29
4.2. CORRELACION DE VARIABLES	30
4.3. COMPARACION DE MEDIAS	30
V. DISCUSION	33
5.1. RESULTADOS DE LAS FUENTES DE VARIACION	34
5.2. COMPARACION DE MEDIAS	34
5.3. CORRELACION DE VARIABLES	36
VI. CONCLUSIONES	39
VII. BIBLIOGRAFIA	41
VIII. APENDICE	45

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS		PAG.
1	CARACTERISTICAS DE LOS GENOTIPOS UTILIZADOS CICLO 1982-1983	17
2	GENEALOGIA DE LOS GENOTIVOS UTILIZADOS	18
3	DISEÑO DE TRATAMIENTOS CON CUATRO REPETICIONES	23
4	CUADRADOS MEDIOS PARA CINCO VARIABLES EN "METODOS DE SIEMBRA PARA TRIGO DE RIEGO" DURANTE EL CICLO OTOÑO-INVIERNO 1982-1983 EN LA UNIDAD DE RIEGO - "LA BARCA"	25
5	CUADRADOS MEDIOS PARA CINCO VARIABLES QUE INCLUYE LOS TRATAMIENTOS ADICIONALES PARA EL CICLO OTOÑO- INVIERNO 1982-1983	23
6	COEFICIENTES DE CORRELACION PARA LOS PARES POSI- BLES DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS CICLO 1982-1983	27
FIGURA		
1	RESPUESTA DE LA VARIEDAD DE TRIGO SALAMANCA S-75 A LAS DENSIDADES DE SEMILLA CICLO 1982-1983	37
2	RESPUESTA DE LA VARIEDAD DE TRIGO ABASOLO S-81 A LAS DENSIDADES DE SEMILLA CICLO 1982-1983	37
3	RESPUESTA DE LA VARIEDAD DE TRIGO CIANO T-79 A LAS DENSIDADES DE SEMILLA CICLO 1982-1983	37

LISTA DEL APENDICE

CUADRO	PAG.
A.1 VALORES PROMEDIO POR TRATAMIENTO DE LAS VARIABLES ESTU- DIADAS CICLO OTONO-INVIERNO 1982-1983	46
A.2 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA VALORES PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE GRANO	47
A.3 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA RENDI- MIENTO DE VARIETADES	48
A.4 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA DENSIDA- DES DE SIEMBRA	48
A.5 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA ALTURA DE PLANTA	49
A.6 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA ESPIGAS POR M ²	50
A.7 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA GRANOS POR ESPIGA	51
A.8 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA POCO DE 1000 GRANOS	51

AGRADECIMIENTOS



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Campo Agrícola Experimental de los Altos de Jalisco; por la ayuda brindada para la realización del presente trabajo y en especial al Ing. M.C. José Chávez Chávez.

Al Ing. M.C. Juan Manuel Sánchez Gómez, Ing. M.C. Gabriel Martínez González e Ing. M.C. Leonel González Jáuregui por sus aportaciones y apoyo para la realización del estudio.

A la Escuela de Agricultura por su esfuerzo como Institución para formar un profesional al servicio del campo de México.

DEDICATORIAS



ESCUELA N.º 1000
SANTIAGO

Al ser que con sus desvelos y desinterés supo encausar las inquietudes que surgieron a través de mi juventud, sin otro anhelo que el de servir a los demás: Mi madre.

Un profundo reconocimiento a la labor de maestro y amigo del Sr. Ing. M.C. Leonel González Jáuregui; por su apoyo a todo lo largo de mi carrera profesional.

A los compañeros que como el Ing. M.C. Gabriel Martínez González fueron un estímulo para mi formación personal.

RESUMEN



ESCUOLA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

La aplicación de nuevas tecnologías en el campo de la agricultura con la idea de incrementar los rendimientos por unidad de superficie, ha motivado el ajuste de ciertos factores de la producción en el cultivo de trigo. La creación de nuevos materiales genéticos comerciales de trigo, deberá combinarse con una amplia serie de factores sujetos a estudio a fin de lograr producciones aceptables, tratando con esto de innovar las técnicas con un costo menor y sostener los rendimientos actuales o incluso superarlos. El objeto del presente estudio es probar dos métodos de siembra, combinados con seis densidades y tres variedades de trigo recomendadas para "El Bajío" y Región de La Ciénega de Chapala.

Las variedades de trigo probadas fueron: Salamanca S-75, Abasolo S-81 y Ciano T-79. Las densidades empleadas fueron: 25, 35, 45 y 55 kg de semilla por ha, utilizándose 80 kg por ha como tratamiento exploratorio y 180 kg por ha para el testigo. Los métodos probados fueron:

- a) Surco sencillo a 60 cm.
- b) Surco a hilera doble de 30 cm comparados con.
- c) Método tradicional al voleo o melga.

La siembra se realizó el día 9 de enero de 1983 en la Unidad de Riego "La Barca", del municipio del mismo nombre.

Se utilizó un diseño de parcelas subdivididas con cuatro repeticiones, con el análisis de correlación correspondiente a los pares de variables. - las características estudiadas en el presente trabajo fueron las siguientes:

- a) Altura de planta.

- b) Espigas por m^2 .
- c) Número de granos por espiga.
- d) Peso de 1000 granos y
- e) Rendimiento en grano en ton/ha.

Los resultados fueron los siguientes:

- a) Hubo diferencias significativas ($p < 0.01$) entre variedades.
- b) Las densidades se comportaron diferentes ($p < 0.05$).
- c) Los métodos de siembra se comportaron igualmente eficientes.
- d) No se presentó ninguna interacción significativa ($p < 0.05$).

Se concluye que: de los genotipos utilizados, el mejor con respecto a los otros dos fue el Salamanca S-75 que representó el 18% y 27% mayor que el Abasolo S-87 y ciano F-79 respectivamente.

Respecto a densidades las mejores fueron 45 y 55 kg por ha.

Las variables espigas por m^2 y peso de 1000 granos resultaron asociadas ($r = 0.710$ y $r = 0.650$) positivamente con el rendimiento de grano.

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



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

En la actualidad, podemos considerar al trigo como uno de los granos más importantes en el mundo, cuyas bondades nutricionales se han reconocido a través de la historia de la humanidad, cobrando mayor importancia por el aumento de la población; así como a su gran versatilidad genética para adaptarse a un sinnúmero de latitudes, tanto bajo condiciones de riego como de temporal.

Se han logrado incrementos sustanciales gracias a la apertura de nuevas zonas de cultivo, mejora de los materiales genéticos, creación de tecnologías cuyos efectos inciden en una mayor producción, ayudando a satisfacer la demanda de alimentos, requerida por una creciente población en México.

En México el cultivo de trigo ocupa el tercer lugar en superficie, el segundo en producción y el primero en rendimiento por hectárea. Así, se tiene que la superficie dedicada al cultivo de trigo para el ciclo agrícola 1979-1980 fue de 672,290 y 188 840 ha de riego y temporal respectivamente con un promedio de 3.7 ton. por ha proporcionando 3'189 402 ton. con un valor de 14,816'918,000.00 de pesos (Anónimo 1981). En Jalisco para el programa de otoño-invierno 1982-1983 se establecieron 4108 ha con una media de rendimiento de 3.8 ton/ha lo que reporta una utilidad de \$ 218'545,000.00 a precios actuales, representando el 0.48% del valor de la producción agrícola nacional por concepto de este cultivo.

La región de "La Barca", así como la Ciénega de Chapala presentan buenas condiciones para el cultivo de trigo de riego en invierno, con rendimientos aceptables; pero en la mayor parte de los casos, con un alto costo, debido a la cantidad de insumos aplicados; no obstante es factible modifi-

carlos en forma sustancial, utilizando cierta metodología de cultivo, que afecta el rendimiento así como la rentabilidad del trigo; de los cuales - dos de los más importantes son la densidad y el método de siembra.

1.1. OBJETIVOS.

Los objetivos del presente trabajo son:

- a) Comprobar experimentalmente la respuesta en rendimiento de tres métodos de siembra.
- b) Obtener información acerca de la densidad óptima para ca da uno de los métodos de siembra propuestos.
- c) Encontrar, de entre las variedades exploradas de mayor - potencial, la (s) que se adapte (n) mejor a las condiciones ecológicas del área de estudio.

1.2. HIPOTESIS.

Debido a una baja cantidad de semilla utilizada, el método propuesto de siembra de trigo en surcos, permite obtener un rendimiento equivalente en grano al que se logra por el método tradicional de siembra de trigo al voleo, obteniéndose esto mediante la compensación de tallos por planta e - incrementándose el peso hectolítrico del grano para la zona en estudio.

II. REVISION DE LITERATURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.1. CONCEPTOS GENERALES.

El trigo se produce en regiones templadas y frías situadas desde unos 15° a 60° de latitud norte y de 27° a 40° de latitud sur y de 0 a 3000 m - sobre el nivel del mar, debido a la adaptación de las variedades, con temperaturas que oscilan desde los 0°C a los 25°C (Robles 1981). Su origen se remonta a los primeros registros históricos, localizándose en forma silvestre en Asia y cultivándose en Grecia, Persia y Egipto. Posteriormente fue introducido al Nuevo Mundo por los colonizadores europeos (Milton 1971).

El origen genético del trigo constituye un ejemplo clásico de la combinación poliploide de varias especies entre sí. Las especies de triticum y sus parientes más cercanos se pueden dividir en grupos diploides, tetraploides y hexaploides con números cromosómicos de 14, 28 y 42 pares de cromosomas respectivamente. El trigo es una planta autógama con una polinización cruzada que no va más allá del 1% y se considera como una planta de fotoperíodo largo como son algunos cereales (Milton 1971).

Su descripción botánica enumera las siguientes partes: raíz; penetra desde 90 cm hasta más de 2 m, aunque las tres cuartas partes de ellas se encuentran normalmente en los primeros 30 cm, tallo; normalmente de una altura de 60 a 120 cm, con trigos enanos de 25 a 30 cm y semi-enanos de 50 a 70 cm, brotes que posteriormente se transforman en tallos, con 5 ó 6 nudos aéreos y los que se encuentran enterrados producen los brotes o amacollos. Hojas; varía su número de 4 a 6 con longitud de 15 a 25 cm y de 0.5 a un cm. Espiga, ésta se compone de espiguillas y varía de 8 a 12; fruto, alcanza su tamaño normal después de los 45 días de la polinización los granos; de tipo almidonoso se usan para la extracción de harina para pan, pastel y

macarrones (Robles 1987).

En México se cultivan trigos de gluten suave que proporcionan en grano del 8 al 10% de proteína y se destina a la producción de galletas, gluten medio con 10 al 11% para panificación manual y gluten fuerte con el 12 al 16% de proteína para la panificación mecanizada mezclada con harina de gluten suave. Las variedades se identifican con letras S, M y F respectivamente y las señaladas con T como tenaces se reubicarán de acuerdo al criterio anterior. (Salazar et al 1980).

El rendimiento económico está determinado por una serie de procesos fisiológicos como fotosíntesis, respiración, crecimiento, diferenciación y acumulación de productos finales (González 1982).

La tecnología óptima de producción cuenta con factores como son: métodos de siembra, densidad de siembra, rotación de cultivos, competencia de malezas entre otros y que son factores controlables para incrementar los rendimientos. (Moreno 1980).

2.2. FENOLOGIA DEL CULTIVO DE TRIGO BAJO RIEGO.

El desarrollo del cultivo de trigo comprende las etapas de plantula: se inicia con la siembra y a los 12 días se presenta la emergencia hasta los 20 a 25 días; amacollamiento, se caracteriza por el brote de nuevos tallos originados por los nudos enterrados en el suelo hasta los 40 a 45 días; encañe, consiste en la formación de los entrenudos y crecimiento de la planta llegando a los 55 días; embuche, se caracteriza por la formación de los órganos de reproducción, permaneciendo ocultos hasta los 70 días; espiga --

nimiento, se inicia con la aparición de la espiga hasta brotar normalmente e iniciando la antesis con la consecuente fecundación, autopolinizándose hasta en un 99%, llegando a los 90 días; formación de grano, realizada la fecundación empieza el llenado del grano para denominarse grano lechoso, con alto contenido de azúcares y carbohidratos, a los 100 a 105 días; grano maroso, se caracteriza por la presencia de almidones, empezando a adquirir consistencia y la planta tomando un color dorado esto a los 120 días; grano maduro, la humedad prevalece en el grano hasta con un 25% de humedad, para empezar a descender y llegar de un 14% hasta 12%, de los 130 a 140 días, cosechándose a partir de esta edad. Estas edades a maduración, varían de acuerdo a las zonas trigueras del país, así como el número de riegos y el volumen de agua por aplicar. (Salazar 1980 circular 1980).

Para la zona de estudio, la madurez fisiológica para el cultivo de trigo de riego en invierno se logra a los 137 días con un total de cinco riegos y una lámina neta de agua de 70 cm .

2.3. METODO DE SIEMBRA.

Moreno et al (1980) en un análisis de la tecnología de producción disponible y problemas del cultivo de trigo, consideran varios factores: dosificaciones altas de insumos de producción; tecnología que no ha considerado las interacciones de tipo complejo, además de dejar poco margen de ganancias, no consideran el deterioro del ambiente al cual contribuye al usar dosificaciones excesivas de algunos factores modificables de la producción (pesticidas y fertilizantes). Mencionan además el problema de acame de las variedades como una consecuencia directa de altas densidades de

siembra usadas por el productor.

Aguilar 1961 (citado por Moreno 1980) realizó en el Valle del Yaqui, Sonora una prueba donde se separaron las hileras de trigo a 17.5, 35, 52.5 y 70 cm. Los resultados del ensayo indicaron rendimientos iguales en grano de trigo para las diferentes distancias entre hileras. Posteriormente el Dr. Laird 1968-1970, realizó un trabajo con tres dosis de nitrógeno (0, 100 y 200 kg/ha) y cuatro distancias entre surcos con las separaciones mencionadas, esto en 1968-1970. La información no indicó diferencia en rendimiento para las separaciones entre hileras en el rango estudiado. En la siembra con hileras a 70 cm se empleó la cuarta parte de la semilla usada cuando se siembra con hileras a 17.5 cm debido a que la densidad de siembra por metro lineal se mantuvo constante, demostrando que era posible reducir la cantidad de semilla empleada hasta en una cuarta parte sin reducción en el rendimiento.

Martínez [1979] menciona que en una prueba de espaciamento en siembra de tres variedades de trigo y una de cebada, los de 15 y 30 cm se comportaron iguales entre sí y superiores estadísticamente al de 45 cm con todas las variedades de trigo. En un estudio posterior, el mismo autor reporta que de cuatro espaciamentos (15, 30, 45 y 60 cm) utilizados en la siembra de trigo, combinados con tres fechas de siembra (10, 15 y 31 de diciembre) y tres variedades, el rendimiento más alto se observó con espaciamento a 30 cm, el cual se comportó igual a los de 15 y 45 cm y superior al de 60 cm y que a medida que los espaciamentos son mayores el rendimiento decrece considerablemente.

Quihuis [1982] utilizando el sistema de siembra en surcos de tres metros de largo y 30 cm de separación realizó un ensayo de rendimiento de

26 líneas avanzadas y variedades de trigo. Confiando la utilidad del método de siembra, realizó la evaluación de cuatro métodos de siembra: método tradicional (melga), corrugación y siembra a una hilera, a dos hileras. De acuerdo a los resultados, señala que el método de siembra en surco a dos hileras sobresalió en rendimiento y en comparación con el método tradicional, este lo siguió en rendimiento.

Durón (1982) señala que de cuatro métodos de siembra (hileras a 18 cm hileras a 36 cm, surcos a 72 cm y camas a 90 cm con doble hilera a 30 cm) con cinco densidades de siembra (30, 60, 90, 120 y 150 kg/ha) el mejor tratamiento fue el de camas a 90 cm y densidades de 90 a 120 kg/ha, mostrando una correlación negativa, ya que al aumentar el espaciamiento entre hileras disminuía el número de espigas por m^2 ; sin embargo, aumentaba el número de tallos/planta, tamaño de espiga y peso hectolítrico. Asimismo al evaluar el aumento de la densidad de semilla por ha, aumentaba el número de espigas por m^2 , pero disminuía el amacollamiento y tamaño de espigas.

2.4. DENSIDADES DE SIEMBRA.

Donald 1960 [citado por González 1982] afirma que en cuanto a densidades, generalmente, las respuestas de crecimiento y de rendimiento son diferentes; así para el crecimiento se tiene que basar en la producción de materia seca y para rendimiento en la producción de grano. Al analizar los resultados de ensayos en malz, trigo, trebol y pasto, se observa que la curva de materia seca mantiene un máximo rendimiento aún en muy altas densidades, mientras que la curva de producción de grano muestra un valor máximo a una densidad óptima y disminuye de 10 a 40% con densidades más al-

tas. También el valor del rendimiento de materia seca empieza a ser constante, esto podría sugerir que la densidad mínima para un rendimiento máximo de materia seca podría ser también la densidad que daría el rendimiento máximo.

Moreno (1980) afirma que en la práctica, con las variedades liberadas comercialmente, la cantidad de hijos producida por planta varía con la temperatura y la densidad de siembra de un mínimo de tres hasta un máximo de 12; esto es de 100 a 600 granos por grano nacido.

Salazar (1981) asienta que los cultivos comerciales están por debajo de la capacidad de producción que estos muestran a nivel experimental, señalando que la única limitante de las variedades de trigo es la resistencia a la roya de la hoja. Menciona además que el agricultor triguero tiende a emplear densidades de siembras más altas que las recomendadas, teniendo como consecuencia un mayor gasto de siembra y en ocasiones con decremento en el rendimiento. Consigna en un estudio de densidades de siembra de 40, 80, 120, 160 y 200 kg/ha en trigos duros, harineros, triticale y cebada, la densidad óptima de siembra fluctúa entre 40 y 80 kg/ha, respondiendo sólo los trigos en fecha tardía a la densidad arriba de los 80 kg/ha.

Moreno (1981) señala que la densidad de siembra es uno de los ajustes en la tecnología para la producción de trigo bajo el método de siembra en surcos. Concluye que de una prueba de densidades, 10, 20, 30, 40 y 50 kg de semilla por ha con surcos a 65 cm, son suficientes 25 kg/ha de semilla para lograr rendimientos comercialmente óptimos (5000 kg/ha), y en cambio si se trata de reproducir semilla e incrementar su productividad densidades tan pequeñas como 19 kg/ha parece lo más indicado.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. LOCALIDAD DEL TRABAJO.

El presente trabajo se llevó a cabo en el ejido El Carmen de la Unidad de Riego "La Barca", perteneciente al Distrito de Riego No. 013 en el Estado de Jalisco, teniendo por coordenadas el paralelo $20^{\circ} 18'$ de latitud norte; meridiano $102^{\circ} 25'$, de longitud oeste y una elevación sobre el nivel del mar de 1525 m .

3.2. CLIMATOLOGIA.

La precipitación media anual es de 786 a 800 mm, con una temperatura media de 18°C . La clasificación climática de Koppen modificada por García (1964) describe la localidad así (A)c(wo)(w)a(e)g semicálido, el más cálido de los templados, la temperatura del mes más frío 18°C , con lluvias - en verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre el 5 y 10.2 del total anual, verano cálido, con temperatura del mes más caliente 22°C , con oscilación térmica de 7 y 14°C antes del mes de junio.

3.3. SUELO.

Los suelos de la región son aluviales, sin horizontes genéticos, con presencia de relieve de gilgai.

Los suelos de la región pertenecen a los vertisoles pélicos (arcilloso oscuro), según la clasificación establecida por la FAO/UNESCO y modificada por DETENAL (1970).

La textura de estos suelos es arcillosa y pesada, sus características de cohesión y plasticidad dificultan su manejo agrícola. Asimismo se agrietan formando bloques o prismas angulares, provocando problemas radiculares si no se controla la humedad en el suelo, estos suelos poseen un 30% de arcilla denominada montmorillonita presentando las características arriba mencionadas, además son suelos poco profundos con Duripan o tepetate a los 60 a 100 cm, con problemas de drenaje si no se manejan bien los riegos. En lo que se refiere a topografía, son suelos ligeramente ondulados con pendientes menores del 8%.

3.4. MATERIAL UTILIZADO.

Se usaron dos genotipos seleccionados; Salamanca S-75, CIANO + -79 por su potencial así como rendimiento mostrado en el ciclo anterior, además se introdujo el Abasolo S-81. Las características de los tres así como su genealogía se muestran en el Cuadro No. 1 y No. 2.

3.5. DESARROLLO DEL TRABAJO.

3.5.1. PREPARACION DEL SUELO Y SIEMBRA.

Las prácticas realizadas consistieron en el barbecho con arado de discos, rastreo y nivelación con fecha 20 y 30 de diciembre de 1982 y la nivelación así como la siembra el día 5 y 9 de enero de 1983 respectivamente, realizándose ésta dentro de la fecha 15 de enero fijada como límite de siembras. Esta se realizó en surcado a 30 cm y siembra a chorrillo.

CUADRO NO. 1
 CARACTERISTICAS DE LOS GENOTIPOS UTILIZADOS
 CICLO 1982-1983

VARIEDAD	FLORACION DIAS	ALTURA cm	MADUREZ FISIOLÓGICA DIAS	C I C L O
ABASOLO S-81	88	100	139	INTERMEDIO A TARDIO
SALAMANCA S-75	85	95	132	INTERMEDIO A TARDIO
CIANO T-79	83	89	124	INTERMEDIO



ESCUELA DE AGRICULTURA
 BIBLIOTECA

CUADRO NO. 2

GENEALOGIA DE LOS GENOTIPOS UTILIZADOS

VARIEDAD	PROGENITORES	GENEALOGIA
ABASOLO S-81	INIA-NAPO/INTICUM (GLUTINO SO RAMIFICADO/CIANO "S" X PENJAMO 62) SANTA ELENA - ENANO-JARAL "S")	II-46543-16R-4R- I-OR
SALAMANCA S-75	CIANO "S"-PENJAMO 62/CIANO SIETE CERROS 66	II-26265-22V-300V 301V-2M-501V- 500M-0V
CIANO F-79	BUCKY-MAYA 74 "S" (BLUEBIRD X HD 832-55 OLESEN/CIANO-- PENJAMO 62 = BUCK-BUCK "S")	CM31678-R-4V-2M- 21V-0M

3.5.2. FERTILIZACION.

La fórmula utilizada en la fertilización fue 180-40-00 aplicándose todo el fósforo y la mitad de nitrógeno en siembra y el resto del nitrógeno al 2o. riego; utilizándose una mezcla de sulfato de amonio y super fosfato triple como fuente de nitrógeno y fósforo respectivamente en la primera aplicación; en la segunda aplicación se utilizó nitrato de amonio para la otra mitad del nitrógeno complementario.

3.5.3. RIEGOS.

Respecto a riegos se aplicaron un total de cinco; el primero de siembra y los cuatro restantes de auxilio con las siguientes fechas para cada uno de ellos: 9 de enero; 10 de febrero; 9 de marzo; 29 de marzo y 15 de abril, con intervalos de 0, 32, 27, 20 y 17 días respectivamente, con una lámina neta de 70 cm.

3.5.4. COMBATE DE PLAGAS Y MALAS HIERBAS.

Para el combate del pulgón de la espiga (*Macrosiphum avenae*) se utilizó el insecticida líquido parathión metílico 50% en dosis de 1 lt/ha en 400 lts. de agua. Con respecto a malas hierbas éstas no se presentaron por lo que no se tomó ningún control.

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizó el diseño parcelas subdivididas en bloques al azar para el

estudio de tres factores: variedades; Abasco S-81, Ciano 7-79, Salamanca S-75; densidades, 25, 35, 45 y 55 kg/ha; métodos de siembra, surco sencillo a 60 cm y surco a hilera doble a 30 cm. Además se incluyeron dos tratamientos adicionales; densidad 80 kg/ha a surco doble de 30 cm y densidad de 180 kg/ha, todos ellos con cuatro repeticiones.

3.7. DISEÑO DE TRATAMIENTOS.

Se determinó parcela grande para variedad, parcela mediana para densidad y parcela chica para métodos; proporcionando ocho tratamientos más dos adicionales para un total de 10 por variedad y más dos variedades se completan 30 tratamientos para una repetición dando un total de 120, en las cuatro repeticiones. La selección de tratamientos se presenta en el Cuadro No. 3.

3.8. VARIABLES DE ESTUDIO.

Las variables en estudio fueron:

- a) Rendimiento en grs. por parcela útil así como en ton/ha.
- b) Altura de planta en cm.
- c) Espigas por m^2 .
- d) Granos por espiga.
- e) Peso de 1000 gramos.

Rendimiento en grano.

Se determinó en una parcela útil de $3.6 m^2$, expresándose en grs. por

La superficie cosechada, con un porcentaje de humedad del 12% al 14%.

Altura de planta (cm).

Este dato se obtuvo mediante la medida total de la población de los dos surcos centrales del tratamiento, a la madurez fisiológica verificada por el color dorado del pedúnculo de la espiga.

Espigas por m^2 .

Se determinó el número de espigas en el centro del tratamiento en los dos surcos centrales, en competencia completa, previa identificación del área de muestreo, con una madurez fisiológica arriba del 60% en el total de la población de cada tratamiento.

Granos por espiga.

Se tomaron 10 espigas de tallo principal por tratamiento obteniendo el estimador (media) mediante la división del número total de granos entre el número de espigas muestreadas.

Peso de 1000 granos.

Este se obtuvo del grano procedente de las espigas muestreadas para cada tratamiento del total de las cuatro repeticiones, contándose 1000 granos para cada uno de los 30 tratamientos del estudio.

3.9. COSECHA.

Esta se realizó el 16 de mayo de 1983 con corte manual en dos surcos centrales en una superficie de $3.6 m^2$, trillándose en una máquina "Pull --

man", con personal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Campo Agrícola de los Altos de Jalisco.

3.10. ANALISIS ESTADISTICO.

3.10.1 ANALISIS DE VARIANZA

Con la información para cada una de las variables, se realizó el Análisis de Varianza correspondiente al diseño de parcelas subdivididas con distribución en bloques al azar, cuyo modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ijklt} = \mu + B_j + V_k + D_l + (VD)_{kl} + M_t + (VM)_{kt} + (DM)_{lt} + (VDM)_{klt} + \epsilon_{ijklt}$$

en donde:

Y_{ijklt} = Cualquier observación

μ = Media general

B_j = Efecto del bloque Tesimo

V_k = Efecto de la variedad Kesima

D_l = Efecto de la densidad Lesima

$(VD)_{kl}$ = Efecto de la interacción variedad densidad

M_t = Efecto del método de siembra Tesimo

$(VM)_{kt}$ = Efecto de la interacción variedad método de siembra

$(VDM)_{klt}$ = Efecto de la interacción doble variedad densidad y método de siembra

ϵ_{ijklt} = Error experimental.

CUADRO NO. 3
DISEÑO DE TRATAMIENTOS CON 4 REPETICIONES

VARIETADES (A)	DENSIDAD KG/HA D	MÉTODOS M	TRATAMIENTOS	
A ₁ ABASOLO S-83	D ₁ 25	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₁ D ₁ M ₁	
	D ₁ 25	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₁ D ₁ M ₂	
	D ₂ 35	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₁ D ₂ M ₁	
	D ₂ 35	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₁ D ₂ M ₂	
	D ₃ 45	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₁ D ₃ M ₁	
	D ₃ 45	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₁ D ₃ M ₂	
	D ₄ 55	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₁ D ₄ M ₁	
	D ₄ 55	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₁ D ₄ M ₂	
	* 80	* SURCO HILERA DOBLE	EXPLORATORIO	
	* 180	* MELGA	TESTIGO	
	A ₂ CIANO T-79	D ₁ 25	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₂ D ₁ M ₁
		D ₁ 25	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₂ D ₁ M ₂
D ₂ 35		M ₁ SURCO SENCILLO	A ₂ D ₂ M ₁	
D ₂ 35		M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₂ D ₂ M ₂	
D ₃ 45		M ₁ SURCO SENCILLO	A ₂ D ₃ M ₁	
D ₃ 45		M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₂ D ₃ M ₂	
D ₄ 55		M ₁ SURCO SENCILLO	A ₂ D ₄ M ₁	
D ₄ 55		M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₂ D ₄ M ₂	
* 80		* SURCO HILERA DOBLE	EXPLORATORIO	
* 180		* MELGA	TESTIGO	
A ₃ SALAMANCA S-75		D ₁ 25	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₃ D ₁ M ₁
		D ₁ 25	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₃ D ₁ M ₂
	D ₂ 35	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₃ D ₂ M ₁	
	D ₂ 35	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₃ D ₂ M ₂	
	D ₃ 45	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₃ D ₃ M ₁	
	D ₃ 45	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₃ D ₃ M ₂	
	D ₄ 55	M ₁ SURCO SENCILLO	A ₃ D ₄ M ₁	
	D ₄ 55	M ₂ SURCO HILERA DOBLE	A ₃ D ₄ M ₂	
	* 80	* SURCO HILERA DOBLE	EXPLORATORIO	
	* 180	* MELGA	TESTIGO	

*TRATAMIENTOS ADICIONALES

3.10.2. COMPARACION DE MEDIAS.

Para la comparación de medias de tratamientos de las variables estudiadas, se utilizó la diferencia mínima significativa (DMS) de acuerdo a la fórmula:

$$D.M.S. = t_{0.05} a \sqrt{\frac{2Ea}{na}}$$

$$D.M.S. = t_{0.05} b \sqrt{\frac{2Eb}{nb}}$$

3.10.3. CORRELACION ENTRE VARIABLES

Para el cálculo de los coeficientes de correlación (r) entre todos los pares de las variables estudiadas, se utilizó la " r " de Pearson, utilizando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{N}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

Donde: \underline{x} y \underline{y} son los caracteres que se correlacionaron.

Las variables sometidas al modelo anterior son: rendimiento, altura de planta, espigas por m^2 , granos por espiga y peso de 1000 granos.

CUADRO NO. 4

CUADRADOS MEDIOS PARA CINCO VARIABLES EN METODOS DE SIEMBRA
PARA TRIGO DE RIEGO DURANTE EL CICLO OTONO-INVIerno 1982-
1983 EN LA UNIDAD DE RIEGO "LA BARCA"

PUNTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	RENDIMIENTO DE GRANO (GRAMOS)	ALTURA DE PLANTA	ESPIGAS POR m ²	NO. DE GRAMOS POR ESPIGAS	PESO DE 1000 GRANOS (GRAMOS)
BLOQUES	3	69295.942 NS	578.899**	558.736 NS	116.893*	13.177 NS
VARIETADES	2	886568.491 **	703.386**	23031.125 **	2379.886**	4638.761 **
ERROR A	6	40896.878	23.524	1359.070	18.149	41.177
DENSIDADES	3	367477.942 **	44.705**	15758.847 NS	41.733NS	57.538 **
VAR. X DENS.	6	17176.003 NS	8.247NS	1633.681 NS	15.399NS	10.872 NS
ERROR B	27	29569.214	8.594	1216.782	15.066	8.455
METODOS	1	27101.721 NS	31.511NS	1998.375 NS	6.511NS	0.261 NS
VAR. X METODOS	2	9034.218 NS	26.823 NS	236.375 NS	8.823NS	2.886 NS
DENS. X METODOS	3	12177.301 NS	7.899 NS	2170.125 NS	26.844NS	9.482 NS
VAR. X DENS. X MET.	18	5362.004 NS	1.071 NS	292.569 NS	12.677NS	3.230 NS
ERROR C	24	17896.266	10.807	2206.635	29.464	9.578
T O T A L	95					

N.S. NO SIGNIFICATIVO

* SIGNIFICATIVO AL 5%

** SIGNIFICATIVO AL 1%

CUADRO NO. 5
 CUADRADOS MEDIOS PARA CINCO VARIABLES QUE INCLUYE LOS
 TRATAMIENTOS ADICIONALES PARA EL CICLO OTONO-INVIERNO
 1982-1983

PUNTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	RENDIMIENTO DE GRANO (GRAMOS)	ALTURA DE PLANTA	ESPIGAS POR m ²	NO. DE GRAMOS POR ESPIGAS	PESO DE 1000 GRANOS (GRAMOS)
BLOQUES	3	71861.90 *	65.833**	1406.12 NS	160.29**	20.12 NS
TRATAMIENTOS	29	185113.13 **	76.264**	6813.82 **	223.19**	427.90 **
ERROR	87	26265.15	9.665	1572.32	17.04	12.03
TOTAL	119					
C.V.		14.61%	3.96 %	12.23 %	9.43%	8.164%

N.S. NO SIGNIFICATIVO

** SIGNIFICATIVO AL 1%

* SIGNIFICATIVO AL 5%

ESCUELA DE AGRICULTURA
 BIBLIOTECA



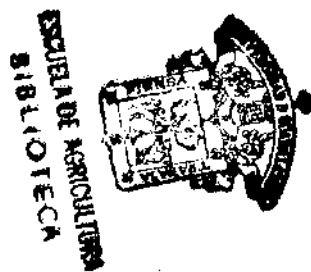
CUADRO NO. 6

COEFICIENTES DE CORRELACION PARA LOS PARES POSIBLES
DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS. CICLO 1982 - 1983

	RENDIMIENTO	ALTURA DE PLANTA	ESPIGAS POR m ²	GRANOS/ESPIGA	PESO DE 1000 GRANOS
RENDIMIENTO	1.050				
ALTURA DE PLANTA	-0.236	1.000			
ESPIGAS POR m ²	0.710 **	-0.332	1.000		
GRANOS/ESPIGA	-0.671 **	-0.026	-0.054	1.000	
PESO DE 1000 GRANOS	0.650 **	0.016	0.034	-0.963 **	1.000

** SIGNIFICATIVOS AL 1% DE PROBABILIDAD

* SIGNIFICATIVOS AL 5% DE PROBABILIDAD



IV . RESULTADOS

4.1. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS CARACTERES ESTUDIADOS.

De acuerdo al análisis de varianza de las variables estudiadas que se presenta en el Cuadro No. 4, donde los valores de significación de "F" están referidos a probabilidades significativas al 5% (*) y altamente significativas al 1% (**), la fuente de variación Variedades es altamente significativa (**) para cada uno de los caracteres estudiados, los cuales fueron rendimiento de grano, altura de planta, espigas por m^2 , número de grano, altura de planta, espigas por m^2 , número de granos por espiga y peso de 1000 granos.

En lo que respecta a densidades se mostraron altamente significativos (**) los caracteres rendimiento de grano, altura de planta y peso de 1000 granos. Las espigas por m^2 así como el número de granos por espiga no mostraron significancia a las probabilidades referidas.

Los métodos de siembra se muestran no significativos para los caracteres estudiados con las probabilidades ya mencionadas, permaneciendo sin variación.

Las interacciones Variedades x Densidades, Variedades X Métodos, así como Densidades X Métodos y la interacción Variedades X Densidades X Métodos permanecieron sin variación para las variables estudiadas en probabilidades del 5% y 1%.

Los resultados que nos muestra el Cuadro A.1., en donde los tratamientos adicionales (exploratorio y testigo) son analizados estadísticamente - en compañía de los demás tratamientos, las variables que se estudiaron se muestran altamente significativas para tratamientos al 1% (**).

4.2. CORRELACION DE VARIABLES.

Los coeficientes de correlación para los pares de las variables estudiadas, se presentan en el Cuadro No. 5, señalando el sentido y grado de asociación existente entre estas. Considerando el carácter rendimiento, guarda una relación directamente proporcional y altamente significativa ($P < 0.01$)** con espigas por m^2 ($r = 0.710$) y peso de 1000 granos ($r = 0.650$) sin embargo la variable granos por espiga es inversamente proporcional o negativa y altamente significativa ($r = -0.671$ ***) para rendimiento. La variable altura de planta mostró una correlación negativa para rendimiento, pero fuera de las probabilidades adoptadas del 1% y 5% para las correlaciones ya mencionadas. ($r = -0.236$).

Respecto a granos por espiga, el comportamiento de peso de 1000 granos, muestra una correlación negativa o inversamente proporcional y altamente significativa ($r = -0.963$ **).

Para altura de planta, se correlacionan como negativas las variables espigas por m^2 y granos por espiga pero sin significancia estadística ($r = -0.332$) y ($r = -0.026$).

Por lo que toca a espigas por m^2 , muestra también una correlación negativa con la variable granos por espiga ($r = -0.054$) pero sin significancia estadística.

4.3. COMPARACION DE MEDIAS.

De acuerdo a los estimadores (medias) para las variables rendimiento,

altura de planta, espigas por m^2 , granos por espiga y peso de 1000 granos, y que se presentan en el Cuadro No. A.1 del apéndice, se realizó la comparación de medias mediante prueba de Diferencia Mínima Significativa - D.M.S. ($P < 0.05$).

Para la variable rendimiento, los tratamientos No. 30, 26, 29, 22, 24 y 21 de acuerdo a la prueba de D.M.S. ($P < 0.05$) se comportaron iguales con rendimientos ubicados dentro de un rango de 632 kg. El Cuadro No. A.2 del Apéndice muestra los rendimientos obtenidos en kg por ha. Sin embargo los tratamientos No. 30 (Variedad Salamanca S-75 con una densidad de 180 kg/ha-testigo) y No. 26 (Variedad Abasolo S-81 con una densidad de 180 kg/ha-testigo) se mostraron diferentes a los demás tratamientos, con los más altos rendimientos. Siguiendo en orden descendente, el tratamiento No. 29, considerado como exploratorio (Variedad Salamanca S-75 con una densidad de 80 kg/ha y en surco a hilera doble) también se mostró diferente a los que le preceden. Le sigue el No. 22 (Variedad Salamanca S-75 con una densidad de 45 kg/ha y sembrado en surco a hilera doble de 30 cm) que mostró también diferencia al que le siguió. Por último el tratamiento No. 24 (Variedad Salamanca S-75 con densidad de 55 kg/ha y en surco a hilera doble a 30 cm) se comportó también diferente a los que le precedieron. El resto de los tratamientos se puede considerar que prácticamente son iguales.

Para la prueba de D.M.S. ($P < 0.05$) para la mejor variedad, se ilustra en el Cuadro A.3 del Apéndice que la mejor fue Salamanca S-75, (3.435 ton/ha), comportándose iguales Abasolo S-81 y Ciano T-79 (2.82 y 2.53 ton/ha respectivamente).

Respecto a densidades Cuadro A.4, 55 y 45 kg/ha se comportaron igua--

les con 3.231 y 3.196 ton/ha respectivamente, pero diferentes a 25 y 35 kg/ha con 2.523 y 2.361 ton/ha para cada una de ellas, siendo las dos primeras las mejores.

En altura de planta, las tres variedades fueron diferentes con 83.125 cm y 73.75 cm para Salamanca S-75 Abasolo S-81 y Ciano T-79 respectivamente. Para las densidades la altura de planta se manifestó prácticamente igual para 45, 55 y 35 kg/ha y diferente para 25 kg/ha con 79.583 cm, 79.375 cm, 77.917 cm y 76.667 cm para cada una de las densidades utilizadas. Cuadro No. A.5 y A.5.1.

En espigas por m^2 , Cuadro No. A.6, las variedades Salamanca S-75 y Abasolo S-81 fueron superiores a Ciano T-79 con 335, 319 y 282 espigas por m^2 para cada variedad.

La prueba D.M.S. ($P < 0.05$) aplicada también a granos por espiga, muestra superior a Ciano T-79 con 54 e iguales las dos variedades Abasolo S-81 y Salamanca S-75 con 40 y 38 granos por espiga respectivamente.

En el Cuadro No. A.8 del Apéndice, se muestra la D.M.S. ($P < 0.05$) para peso de 1000 granos, resultando iguales y superiores la Variedad Salamanca S-75 y Abasolo S-81 con respecto a la variedad Ciano T-79 con 48.93 gr., 48.189 gr. y 27.919 gr. respectivamente. En lo que concierne al peso de los 1000 granos para las densidades, estadísticamente son iguales 55, 45 y 35 kg/ha y diferentes a 25 kg/ha con 43.5 gr., 42.0 gr., 41.0 gr. y 29.8 gr. para cada una de ellas.

V . D I S C U S S I O N

5.1. RESULTADOS DE LAS FUENTES DE VARIACION.

Los resultados de los análisis de varianza (Cuadro 3) muestran diferencias altamente significativas para Variedades en los cinco caracteres estudiados, mostrando la variabilidad genética de cada una de ellas, resultando estadísticamente diferentes en cuanto a rendimiento. Estos resultados apoyan el estudio de Moreno (1980), quien afirma que en la práctica las variedades liberadas comercialmente, la cantidad de hijos producida por planta varía con la temperatura y la densidad de siembra.

La variación estadística para densidades se manifiesta para rendimiento, altura de planta y peso de 1000 granos. El obtener estos resultados, confirma las investigaciones de Durón (1982) quien señala que densidades bajas producen rendimientos equivalentes al que se obtiene por densidades altas, debido al mayor peso hectolítrico de granos.

En lo que se refiere a los métodos de siembra estos no muestran diferencia estadística, sin embargo los resultados de rendimiento muestran como sobresaliente el método de siembra en surco de hilera doble a 30 cm.

Las interacciones para los tres factores: Variedades, Densidades y Métodos de Siembra se manifiestan sin efecto.

5.2. COMPARACION DE MEDIAS.

Las variedades muestran diferencias, destacando la variedad Salamanca S-75 para rendimiento y altura de planta. En lo que respecta a la Variedad Abasolo S-81 muestra igualdad estadística con Ciano T-79 en rendimiento,-

en segundo lugar en altura de planta, igualdad con Salamanca S-75 en espigas por m^2 y con granos por espiga. Para la variedad Ciano T-79 muestra diferencia con altura de planta, espigas por m^2 y peso de 1000 granos a las dos variedades anteriores, ocupando el último lugar y en granos por es piga se ubica en primer lugar.

Las variables que destacaron para rendimiento de grano en la variedad Salamanca S-75 fueron: mayor altura de planta, espigas por m^2 y peso de 1000 granos. Cabe destacar que en el análisis de correlación el rendimiento se ve afectado negativamente por el número de granos por espiga, encontrándose la variedad Salamanca S-75 en último lugar respecto a la Prueba de Medias para esta variable, y en primer lugar para espigas por m^2 , mostrando con esto la asociación y a pesar de tener un número menor de granos /espiga, muestra el mayor rendimiento. Estos resultados aseveran el estudio de Durón (1980) quien señala que a mayor espaciamiento de la siembra - mayor número de espigas por m^2 y un mayor peso hectolítrico.

La comparación de densidades de siembra para rendimiento muestra igual les, estadísticamente la de 55 y 45 kg por hectárea y diferente a la igualdad de 25 y 35 kg por hectárea. Para altura de planta 45, 55 y 35 kg por hectárea son iguales y diferentes a 25 kg. En lo que respecta a peso de 1000 granos, las densidades de 55, 45 y 35 kg/ha indican igualdad y son su periores estadísticamente a la densidad de 25 kg/hectárea. Las variables - espigas por m^2 y granos por espiga, no muestran significancia en el análisis de varianza del Cuadro 3 para densidades. Para el factor rendimiento, se esperaban estos resultados, ya que Castro (1982) señala que las densida des bajas normalmente tienen menor rendimiento, aunque estadísticamente se comportan igual con otras variables. Las gráficas No. 1, 2 y 3 muestra el

rendimiento obtenido, incluyendo los testigos con las densidades estudiadas, donde las variedades influyeron en forma determinante, debido a las influencias ambientales y a sus propias características genotípicas.

Respecto a los tratamientos, el rendimiento se presentó en orden ascendente, donde significativamente parten del No. 21 y No. 23 con surco sencillo y Variedad Salamanca S-75 respectivamente; 24, 22 y 29 con surco a hilera doble de 30 cm método convencional (melga) a 180 kg/ha los dos con la variedad Abasolo S-81 y Salamanca S-75 respectivamente. Estos tratamientos son estadísticamente iguales, sin embargo los tratamientos No. 30 y 26 presentan los rendimientos más altos, seguidos por el No. 29, cuya diferencia en kg/ha respecto al primero es de 255.55 kg .

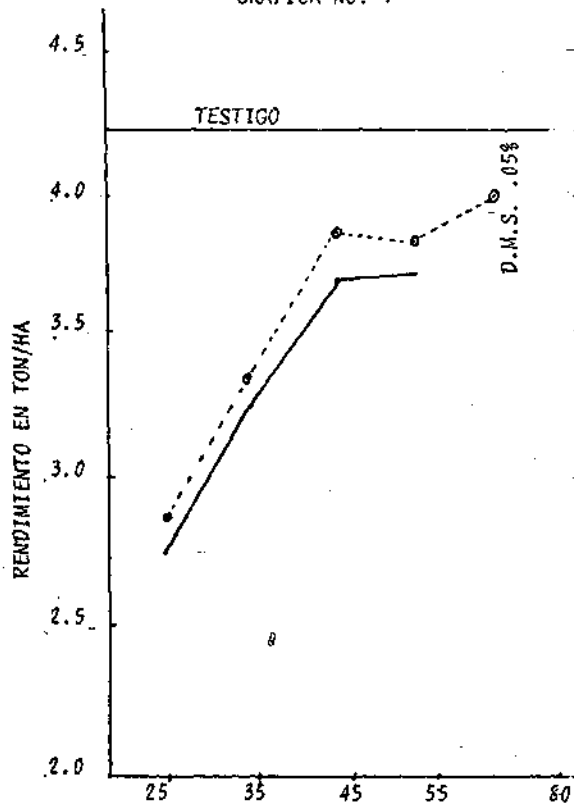
La variación en kg/ha para rendimiento de grano fue de 632.22 kg . Los trabajos de Díaz (1981) y Moreno (1981) señalan que un rango de variación de 600 kg/ha se considera pequeño para densidades de 70, 140 y 210 kg/ha, logrando por lo tanto, resultados esperados para las densidades estudiadas en el presente trabajo.

5.3. CORRELACION DE VARIABLES.

Esta nos mide el grado de asociación y la relación entre dos variables en un determinado sentido, ya fuere positivo o negativo respecto del uno al otro.

Para el rendimiento de grano, este se ve favorecido significativamente por el número de espigas por m^2 , y también para peso de 1000 granos, sin embargo el número de granos por espiga le es desfavorable, indicando esto -

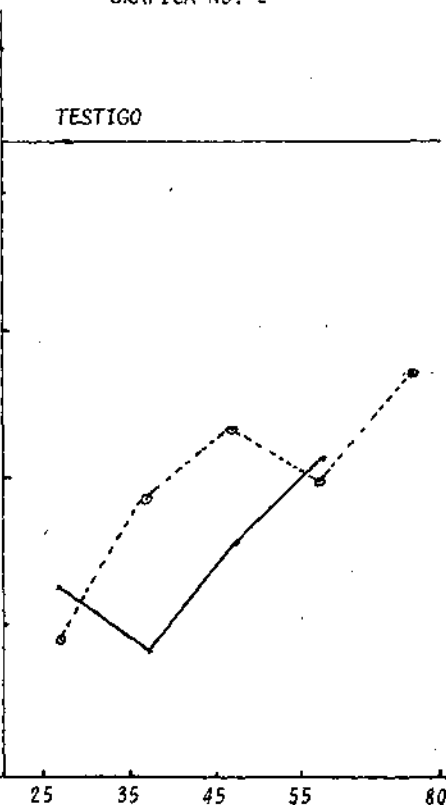
GRAFICA NO. 1



DENSIDAD DE SIEMBRA KG/HA VARIEDAD
SALAMANCA S-75

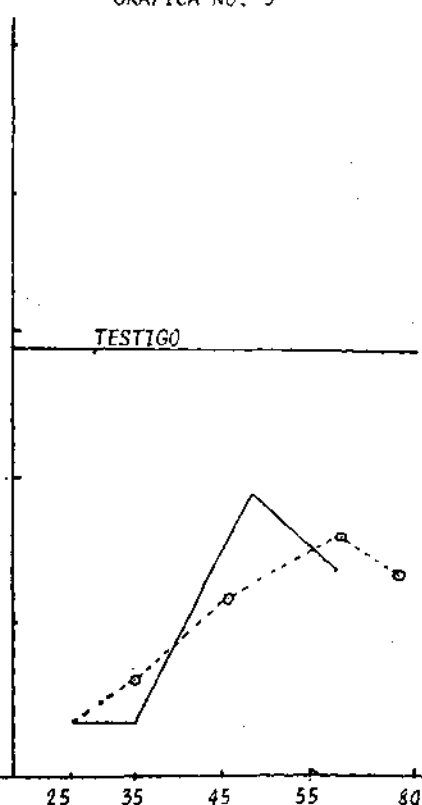
- METODO DE SIEMBRA SURCO DOBLE
- METODO DE SIEMBRA SURCO SENCILLO

GRAFICA NO. 2



DENSIDAD DE SIEMBRA KG/HA VARIEDAD
ABASOLO S-81

GRAFICA NO. 3



DENSIDAD DE SIEMBRA KG/HA VARIEDAD
RIEDAD T - 79

que le es más útil para un incremento del rendimiento en grano un mayor número de espigas con grano, de alto peso hectolítrico que espigas más grandes con menor peso de grano, esto de acuerdo a la variabilidad del genotipo. Estos resultados ponen en evidencia lo esperado, ya que Durón (1982) señala que al aumentar la densidad de semilla por hectárea, aumentaba el número de espigas por m^2 , pero disminuía el tamaño de espiga.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, así como a los objetivos planteados se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- 1o. De Los genotipos utilizados, la Variedad Salamanca S-75 fue la que estadísticamente superó en rendimiento a las variedades Abasolo S-81 y Ciano T-79 representando el 18% de aumento de rendimiento con respecto a la variedad Abasolo S-81 y el 27% correspondiente a la variedad Ciano T-79.
- 2o. Para las densidades estudiadas, 80 y 180 kg/ha fueron estadísticamente iguales ($P < 0.05$).
- 3o. Los caracteres espigas por m² y peso de 1000 granos $r=0.710$, $r=0.650$ respectivamente están asociados positivamente con el rendimiento de grano y el número de granos por espiga tiene una correlación negativa ($r = -0.671$) con respecto al rendimiento.
- 4o. Respecto a los métodos de siembra, estos no presentaron diferencia estadística ($P < 0.05$), sin embargo se presentó tendencia de mayor rendimiento en los tratamientos sembrados a surco con hilera doble a 30 cms. (3 al 5% más en las densidades de 45 y 55 kg/ha).

VII. BIBLIOGRAFIA



- Anónimo 1981. Dirección General de Economía Agrícola, SARH.
- Castro G.C. y O.H. Determinación del calendario de riegos para trigo en -
 Moreno R. 1982. surcos con tres densidades de siembra. In. F.P. Mendi-
 vil Ed. Avances de la Investigación, Ciano No. 9 pp 57
 -58.
 CIANO-INIA-SARH, Valle del Yaqui, Son.
- Díaz E., L.F. 1981. Evaluación de tres métodos y tres densidades de siem-
 bra en trigo (2o. año) In F.P. Mendivil Ed. Avances de
 la Investigación, CIANO No. 7 p. 168 CIANO-INIA-SARH -
 Valle de Mexicali, B.C.N.
- Durán N., L.J. 1982. Evaluación de cuatro sistemas de siembra y cinco densi-
 dades de semilla en trigo In. F.P. Mendivil Ed. Avan-
 ces de la Investigación, CIANO NO. 9 p. 86 CIANO-INIA-
 SARH, Costa de Hermosillo, Son.
- García G., G. 1977. Importancia de las parcelas de demostración (trigo y -
 cebada) en la Unidad de Riego "La Barca" Tesis Profe--
 sional. Escuela de Agricultura, Guadalajara, Jal.
- González I., R.M. Estimación y ponderación de componentes de rendimiento
 1982. en trigo de temporal en los Altos de Jalisco. Tesis -
 Profesional. Escuela de Agricultura, Guadalajara, Jal.
1981. Estudio comparativo de tres alternativas de producción
 en la productividad del cultivo de trigo. In. F.P. Men-
 divil Ed. Avances de la Investigación CIANO No. 7 p.22
 CIANO-INIA-SARH, Valle del Yaqui, Son.

1981. Respuesta del trigo en surcos a la densidad de siembra In. F.P. Mendivil Ed. Avances de la Investigación, - CIANO NO. 7 p. 21 CIANO-INIA-SARH, Valle del Yaqui, Son.
- Moreno R., O.H. et La siembra de trigo en surcos, CIANO folleto técnico -
al 1982. No. 2 22 pp. CIANO-INIA-SARH Cd. Obregón, Son.
- Quihuis M., R. 1982 Evaluación de cuatro sistemas diferentes de siembra en trigo In F.P. Mendivil Ed. Avances de la Investigación CIANO No. 9 pp. 119-120 CIANO-INIA-SARH, Caborca, Son.
- Reyes C., P. 1980 Diseño de experimentos aplicados. Edit. Trillas pp. 167-257 México.
- Robles S., R. 1976. Producción de granos y forrajes Ed. Limusa pp. 191-208 México.
- Salazar G., M. et Trigo para el Sur de Sonora Ciclo de Invierno 1980- -
al 1980 1981. Circular CIANO No. 121 39 pp. CIANO-INIA-SARH - Cd. Obregón, Son.
- Salazar G., M., I., A. Análisis y expectativa del cultivo comercial de trigo. García A y O.H. More In F.P. Mendivil Ed. Avances de la Investigación CIANO
no R. 1981. NO. 7 pp 9-10 CIANO-INIA-SARH Valle del Yaqui, Son.
- Salazar G., M. y - Efecto de diversas densidades de siembra en el rendi-
C.M.A. Camacho 1981 miento de variedades de trigo, triticale y cebada. In F.P. Mendivil Ed. Avances de la Investigación, CIANO - NO. 7 pp. 9-10 CIANO-INIA-SARH, Valle del Yaqui, Son.
- Sánchez J., E. 1982. Respuesta del triticale a las densidades de siembra en la Ciénega de Chapala. Tesis Profesional, Escuela de Agricultura, Guadalajara, Jal.

- Thomas H. Little, Jackson Hills F. 1976. *Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura*. Edit. Trillas pp. 95-103 México.
- Urbina A., R. et al 1981. *Guía para cultivar trigo en El Bajío Folleto para productores NO. 2 pp. 28 CIAB-INIA-SARH Celaya, Gto.*
- Hernández M., E. - 1982. "Efecto del nitrógeno aplicado en las diferentes etapas fenológicas del triticale". Tesis Profesional Escuela de Agricultura, Guadalajara, Jal.
- Legazpi D.F. y F. L.E. Díaz. 1980. *Evaluación de tres métodos y tres densidades de siembra en trigo* In. F.P. Mendivil Ed. *Avances de la Investigación (Suplemento)* p. 71 CIANO-INIA-SARH Valle de Mexicali, B.C.N.
- Martínez B., A. 1980. *Evaluación de tres fechas de siembra y cuatro espaciamientos entre hileras con tres variedades de trigo*. In F.P. Mendivil Ed. *Avances de la Investigación, CIANO - NO. 5 p. 75 CIANO-INIA-SARH, Valle de Mexicali, B.C.N.*
- Milton P., J. 1971. *Mejoramiento genético de las cosechas*. Edit. Limusa pp. 123-150. México.
- Moreno R., O.H. 1980. *Respuesta del trigo a 10 factores de la producción*. In F.P. Mendivil Ed. *Avances de la investigación, CIANO - No. 5 p. 4 CIANO-INIA-SARH, Valle del Yaqui, Son.*

VIII. APENDICE



CUADRO A.1
VALORES PROMEDIO POR TRATAMIENTO DE LAS VARIABLES
ESTUDIADAS CICLO OTONO-INVIERNO 1982-1985

TRATAMIENTO	PESO DE 1000				
	RENDIMIENTO x_1	ALTURA DE PLANTA x_2	ESPIGA/m ² x_3	GRANOS/ESPIGA x_4	GRANOS x_5
1	955.00	82.50	247.75	38.00	47.00
2	883.75	80.00	272.50	48.25	42.75
3	868.50	82.50	267.75	40.75	47.50
4	1 062.75	82.50	273.50	37.75	51.00
5	1 008.50	86.25	311.25	40.00	48.75
6	1 148.00	81.25	293.50	37.75	48.75
7	1 111.25	85.00	290.50	40.50	49.50
8	1 083.75	85.00	306.75	39.25	50.25
9	785.50	76.25	281.75	57.25	21.00
10	786.25	76.25	292.00	55.25	26.25
11	788.00	77.50	310.75	53.50	27.75
12	847.75	80.00	345.00	58.00	25.75
13	1 065.00	78.25	345.75	52.25	28.00
14	954.25	78.75	296.50	50.50	28.50
15	1 013.50	78.75	328.00	55.75	29.00
16	1 045.50	80.00	352.25	53.00	29.50
17	998.00	73.75	282.00	38.75	47.75
18	1 041.75	71.25	280.50	40.50	48.25
19	1 183.25	73.75	332.50	38.25	46.75
20	1 218.50	71.25	347.25	38.75	47.75
21	1 330.50	77.50	360.25	38.00	49.75
22	1 396.25	75.00	373.50	40.25	48.50
23	1 341.75	75.00	335.75	38.00	50.00
24	1 383.50	72.50	370.75	38.00	52.75
+ 25	1 210.25	83.75	337.25	37.00	51.75
+ 26	1 506.00	85.00	361.00	35.25	50.50
+ 27	1 025.75	78.75	354.50	51.00	31.25
+ 28	1 274.25	76.25	412.25	47.50	32.75
+ 29	1 435.75	75.00	368.25	36.25	52.50
+ 30	1 527.75	72.50	392.00	37.75	57.00

+ TRATAMIENTOS ADICIONALES.

CUADRO A.2
 PRUEBA DE D.M.S. (P 0.05) PARA LOS VALORES PROMEDIO DE RENDI
 MIENTO DE GRANO.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (GRANOS)	EN KG/HA
30	1 527.75	4 243.75
26	1 506.00	4 183.33
29	1 435.75	3 988.20
22	1 396.25	3 878.50
24	1 383.50	3 843.05
23	1 341.75	3 727.10
21	1 330.50	3 695.83
28	1 274.25	3 539.60
20	1 218.50	3 384.72
25	1 210.25	3 361.80
19	1 183.25	3 286.80
6	1 148.00	3 188.90
7	1 111.25	3 086.80
8	1 083.75	3 010.42
13	1 065.00	2 958.33
4	1 062.75	2 952.08
16	1 045.50	2 902.80
18	1 041.75	2 893.75
27	1 025.75	2 849.30
15	1 013.50	2 815.30
5	1 008.50	2 801.39
17	998.00	2 772.22
1	955.00	2 652.78
14	954.25	2 650.70
2	883.75	2 454.86
3	868.50	2 412.50
12	847.75	2 354.86
11	788.00	2 188.90
10	786.25	2 184.03
9	785.50	2 181.94

CUADRO A.3.

PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA (P 0.05) PARA
RENDIMIENTO DE VARIEDADES

VARIEDADES	TON/HA
SALAMANCA S-75	3.435
ABASOLO S-81	2.820
CIANO T-79	2.530

CUADRO A.4.

PRUEBA DE DIFERENCIAS MINIMA SIGNIFICATIVA (P 0.05) PARA
DENSIDADES DE SIEMBRA

DENSIDADES KG/HA	TON/HA
55	3.231
45	3.196
25	2.523
35	2.361

CUADRO A.5.

PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA ALTURA DE
PLANTA

VARIETADES	CMS
SLAMANCA S-75	83.125
ABASOLO S-81	78.281
CIANO T-79	73.750

CUADRO A.5.1.

DENSIDADES KG/HA	CMS
45	79.583
55	79.375
35	77.917
25	76.667



CUADRO A. 6.

PRUEBAS DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA ESPIGAS
POR m²

VARIETADES	ESPIGAS/m ²
SALAMANCA S-75	355.375
ABASOLO S-81	319.000
CIANO T-79	282.938

CUADRO A. 7

PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA GRANOS POR
ESPIGA

VARIETADES	GRANOS/ESPIGA
CIANO T-79	54.438
ABASOLO S-81	40.281
SALAMANCA S-75	38.813

CUADRO A. 8
 PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA (P 0.05) PARA
 PESO DE 1000 GRANOS (gts)

VARIETADES	PESO DE 1000 GRANOS
SALAMANCA S-75	48.938
ABASOLO S-81	48.188
CIANO T-79	27.919

CUADRO A. 8. 1

DENSIDADES KG/HA	PESO/1000 GRANOS
55	43.500
45	42.042
35	41.083
25	39.833