"EVALUACION DE CUATRO SISTEMAS DE SIEMBRA CON CINCO DENSIDADES DE SEMILLA EN EL CULTIVO DEL TRIGO (Triticum aestivum L.) EN LA COSTA DE HERMOSILLO"

Tesis

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería
de la
Universidad de Sonora
por

EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA
BIBLIOTECA DE LA
ESCUELA DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

Emiliano Guillermo Zúñiga Zuloaga

Como requisito parcial para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Fitotecnía.

Agosto de 1982.

Repositorio Institucional UNISON

Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

DEDICATORIAS:

A mis padres, que con su esfuerzo, cariño y rectitud, han hecho posible la culminación profesional de sus hijos.

A mis hermanos, por el apoyo que me brindaron en la elaboración de esta tesís.

A mis maestros, por sus consejos y conocimientos impartidos.

A mis compañeros, por su amistad.

UNIVERSIDAD DE SONORA
1942
EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA
BIBLIOTECA DE LA
ESCUELA DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

AGRADECIMIENTOS:

El autor expresa su agradecimiento a:

El CIANO - CAECH ya que esta tesís, fué parte de los trabajos realizados en el ciclo 1980-81 en - el Campo Experimental de la Costa de Hermosillo, y especialmente al grupo que integra el departamento de trigo.

Al Ing. LUIS JORGE DURON NORIEGA, ING. JOSE COSME GUERRERO RUIZ y al ING. MIGUEL JIMENEZ LEON, investigadores del CAECH.

AL Ing. MARIO ALVAREZ RAMOS y al Ing. JOSE DUARTE URIAS, catedraticos de la E.A.G.

A todos ellos por su apoyo, consejo y conocimientos impartidos para la culminación de esta tesís.

A GRACIELA ARELLANO por la transcripción de la - presente tesís.

I N D I C E

Pág

INTRODUCCION..... 1

LITERATURA REVISADA..... 3

MATERIAL Y METODOS..... 15

RESULTADOS..... 18

DISCUSION..... 29

RESUMEN Y CONCLUSIONES..... 32

BIBLIOGRAFIA..... 35

APENDICE..... 39

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Pág

Cuadro 1. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el amacollamiento de trigo (tallos/planta..... 19

Cuadro 2. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el # de espigas por m^2 de trigo.... 21

Cuadro 3. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el tamaño de espigas (cm) de trigo.. 23

Cuadro 4. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el C.I. para royas (Puccinia recondita R.). de trigo 25

Cuadro 5. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el peso hectolítrico de trigo..... 27

Cuadro 6. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el rendimiento (kg/ha) del trigo.... 28

Cuadro 7. Promedio general de cinco densidades de semilla para las características agronómicas de cuatro sistemas de siembra en trigo..... 40

Cuadro 8. Promedio general de cuatro sistemas de siembra para las características agronómicas de cinco densidades de semilla en trigo..... 40

Figura 1. Comparación del amacollamiento del trigo entre cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla... 41

Figura 2. Comparación del # de espigas sobre m^2 del trigo en cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla..... 42

Figura 3. Comparación del tamaño de espigas del trigo entre cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla. 43

Pag

Figura 4. Comparación del Coeficiente de infección para royas (Puccinia recondita R.) En el trigo entre cuatro - sistemas de siembra con cinco densidades de semilla . 44

Figura 5. Comparación del peso Hectolítrico del trigo entre - cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla 45

Figura 6. Comparación del rendimiento de trigo entre cuatro - sistemas de siembra y cinco densidades de semilla . 46

Figura 7. Temperatura media semanal presentada durante el desarrollo del cultivo 47

INTRODUCCION

En la actualidad la agricultura la encontramos en pleno desarrollo, gracias a los avances de la investigación y análisis de todos y cada uno de los factores que en ella intervienen.

A nivel mundial los cereales son de los cultivos más necesarios para contrarrestar la escasez de los alimentos, destácandose entre ellos el trigo, que es de los que revisten más importancia en México; en el Estado de Sonora se cultivan alrededor de 280,000 ha que representan el 35% de la superficie Nacional y aportan más del 40% de la producción total.

Los Estados de Sonora, Sinaloa, Baja California Norte y Baja - California Sur representan a la región Noroeste de México y contibuyen con cerca del 80% de la producción Nacional que se estima en 2.7 millones de toneladas.

El promedio de rendimiento de la Costa de Hermosillo es de 4.6 ton/ha siendo el más elevado a nivel Nacional. Desde hace varios años, se ha dificultado incrementarlo por lo cual se están buscando nuevas alternativas como son: otros sistemas de siembra que disminuyan los costos de producción y eliminen los problemas del sistema tradicional, tales como: las altas infestaciones de malezas, acame, los problemas de royas, contaminación ambiental, mala emergencia de plántulas, los graves problemas que ocasiona el uso del agua el cual se busca lograr una mayor eficiencia para la región, el uso de insecticidas, lo referente a densidades en la cual el agricultor utiliza cantidades mucho mayores que las recomendadas por los Centros Experimentales.

En vista de éstos problemas y siendo este cultivo uno de los - más importantes en la economía del Estado, se efectuó el presente experimento en el Campo Agrícola Experimental de la Costa de Hermosillo, en el ciclo 1980-1981, con el fin de encontrar un sistema de siembra - más apropiado, así como de utilizar una densidad de acuerdo con el sistema, buscando con esto que reuna ventajas agronómicas y ahorre insu - mos, pero sin afectar o hacer que aumente la producción.

LITERATURA REVISADA

La densidad de siembra viene siendo una relación del número de plantas por unidad de superficie, siendo la densidad de siembra óptima aquella que nos ofrece un perfecto equilibrio de suelo, agua, luz, elementos nutrientes y plantas, para lograr una producción que sea lo más remunerativa (27).

El viejo concepto de que mientras más semilla se utiliza para la siembra mayor es la producción va desapareciendo entre los agricultores del Noroeste. Es innegable que aún hay zonas agrícolas para las cuales no es aconsejable reducir la cantidad de semilla.

Las densidades de siembra mayores que las recomendables, se justifican cuando por falta de implementos o tiempo no se haya podido realizar la preparación óptima del terreno. En Zonas de Técnica Agrícola avanzada es aconsejable que el agricultor utilice cantidades menores de semilla hasta un limite óptimo, con lo cual no se sacrifica el rendimiento y sí se ayuda a reducir los costos de producción (12,18).

Las siembras en surco con densidades de 35 a 50 Kg/ha permite ahorrar cuando menos 100 Kg de semilla que representan para el Estado de Sonora un ahorro de aproximadamente 200 millones de pesos por ciclo en caso de generalizarse este método (12).

En términos generales la densidad de siembra a nivel mundial varía de los 15 a los 180 Kg/ha dependiendo ésta de las condiciones y métodos locales de producción. En regiones con climas subhúmedos y húmedos oscilan entre 60 y 180 Kg siendo las más comunes las que están en los rangos de 120 a 180 Kg. En regiones con climas semiáridos y áridos

varía entre 15 y 120 Kg. siendo las más comunes las que se encuentran - alrededor de 60 Kg. (27).

Son varios los factores que hay que considerar en cuanto a la densidad de siembra, sobresaliendo:

La variedad y la fecha de siembra no se pueden desligar al considerarlos, puesto que en general las variedades breves amacollan menos que las tardías y por lo mismo es necesario aumentar la densidad de - siembra para compensar su poco amacollamiento, el cual no se puede considerar como bueno. En el estado de amacollamiento, el número de tallos hojas y raíces sufre un incremento importante. El poder de ahijamiento es un carácter varietal, esta depende de la fertilización nitrogenada,- de la fecha de siembra y de la temperatura (6 a 10°C.), que condiciona la duración del período de ahijamiento. (9, 13, 17, 18, 19 y 27).

La calidad de la semilla es importante, porque si el agricultor va a sembrar su propia semilla, es necesario que haga una prueba de germinación para determinar la calidad de la misma. Si se utiliza semilla certificada generalmente permite una menor densidad de siembra por su - alto por ciento de germinación (18, 28).

Como resultados de experimentos realizados en el CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste) se recomienda que las variedades sembradas del primero de noviembre al primero de diciembre tengan una densidad de 120 Kg/ha y del 15 de noviembre al 21 de diciembre una densidad que oscila entre 120 y 150 Kg. (21).

Cuando se siembra en terrenos desnivelados algunas semillas quedan muy profundas y otras muy superficiales. En el primer caso las plan

titas no logran emerger, mientras que cuando las semillas quedan muy superficiales las plantitas se marchitan antes de que las raíces entren en contacto con la humedad del suelo. En terrenos de este tipo no es recomendable usar densidades bajas. (3, 18).

En suelos de baja fertilidad y sin un buen programa de fertilización el agricultor deberá usar menos semillas que cuando el suelo esté bien fertilizado, deberá aumentar la densidad si el suelo esta mal preparado (28).

En trabajos efectuados en el CIANE (Centro de Investigaciones Agricolas del Noreste) situado en la Comarca Lagunera se menciona que en terrenos con deficiente preparación se requiere mayor cantidad de semilla. Por otra parte, si la siembra se hace con rastra, se debe adicionar de 10 a 20 Kg de semilla a la cantidad sugerida que es de 110 a 120 Kg/ha (17).

En trabajos experimentales efectuados en el CIANO (Centro de Investigaciones Agricolas del Noroeste) han mostrado que cantidades de semilla inferiores a los 90 Kg/ha. son capaces de producir buenos rendimientos, pero también se ha verificado que con preparación defectuosa del terreno o con empleo de semilla de por ciento de germinación bajo producen poblaciones escasas que a veces no rinden una buena cosecha. Por ésta razón se ha aumentado la cantidad de semilla que debe sembrarse para asegurar el máximo rendimiento. (19).

Si se usan bajas densidades en terrenos infestados con malas hierbas, éstas compiten con la planta de trigo por agua y nutrientes, resultando que el cultivo se vea afectado y presentandose así una dis

minución en su capacidad de amacollamiento (18).

Con respecto a la Avena Silvestre (Avena fatua L.) esta es una maleza que cuando aparece en los campos sembrados de trigo, reduce considerablemente los rendimientos, su combate se debe efectuar mediante el empleo de herbicidas, los cuales detienen el crecimiento, el efecto es más eficiente si existe una población adecuada y uniforme de trigo, ya que producen una acción conjunta con el herbicida, porque al sombrear las malezas, éstas no desarrollan normalmente (21).

Otros experimentos en CIANO sugiere que cuando se siembren variedades enanas, las hileras estén lo más junto posible (18 a 20 cm) con el fin de obtener una mayor cobertura sobre las plantas de avena (20).

Cuando se siembra en seco y al voleo incorporándose la semilla con rastra, una parte queda muy enterrada y otra muy superficial, lo cual dá como consecuencia una mala distribución de plantas en el terreno, siendo aconsejable aumentar la densidad de siembra para compensar las posibles fallas (18).

La densidad adecuada para trigo depende del método de siembra, en los métodos tradicionales se recomiendan densidades en plano de 110 a 140 kg por ha y en corrugaciones de 150 a 160 kg de semilla, y para los métodos de siembra en surco se requiere 50 a 60 y 35 a 45 kg para surcos anchos con hileras y surcos angostos con una hilera respectivamente. Estas densidades de siembra llevan altos márgenes de seguridad. Para siembras convencionales en terrenos con problemas de malezas, se recomienda aumentar la densidad en un 20 a 30%. En caso de suelos con problemas de salinidad se recomenda usar el método de surcos con dos

hileras, e el de corrugaciones, y a la vez, aumentar la densidad (22).

Las altas densidades dan como resultado el acame del cultivo y - dificultad en la cosecha (6).

Welton advierte que el acame se presenta con mayor frecuencia en los siguientes casos:

a).- Cuando la planta se desarrolla con un contenido relativamente bajo de materia seca por unidad de longitud del tallo, lo que da lugar a tallos muy delgados en proporción a su longitud.

b).- Cuando existe una baja relación Carbono Nitrogeno que es - el resultado de una hipernutrición, sombreo y alta temperatura, que propicia un desarrollo excesivo de las plantas.

c).- En suelos fértiles que tienen grandes variaciones climáticas de estación a estación (los suelos pobres producen plantas con pajas muy resistentes. (1).

El problema del acame en trigos sembrados en melgas o corrugaciones, se hizo más patente este ciclo agrícola, dados los fuertes vientos que se registraron, causando grandes pérdidas a los agricultores regionales, el trigo se siembra en forma tradicional con densidades altas lo cual permite que amacolle y evita que la planta quede bien anclada en su medio, sembrado en surcos y en densidades bajas compensa los espacios libres produciendo aislamiento, lo cual hace que esta crezca vigorosa y se fije bien a la tierra, además el método de siembra permite que se le cultive con lo cual queda más firmemente anclada, lo que concuerda con Moreno y Aceves (7).

En estudios llevados a cabo en Arizona (E.U.A.), en un amplio - aspecto de densidades han dado resultados similares. La cantidad de semilla que da mejores resultados, depende de la fecha de siembra, variedad, tipo de cama de siembra, humedad del suelo, método de riego y clima.

Cuando la siembra es mecánica el requerimiento de semilla es menor que cuando se realiza al voleo. En una cama de siembra mal preparada se necesita mayor cantidad de semilla. Cuando se usa sembradora se recomienda utilizar de 60 a 80 Kg/ha, excepto para siembras tardías porque éstas amacollan menos, igualmente, se sugiere utilizar densidades de siembra un poco mayores para variedades tardías (6).

En un ensayo de Zagazing (Egipto) la contribución de las dife-- rentes características de las plantas en el rendimiento han mostrado una positiva correlación para el rendimiento de grano entre el número de granos por espiga y el peso de mil semillas, el primero tuvo más efecto que el segundo. El número de espigas por metro cuadrado tuvo una influencia pequeña en el rendimiento (2).

En experimentos con 15 trigos sembrados con 400, 600 y 800 plantas por metro cuadrado, el rendimiento del grano en muchos de los casos disminuyó cuando se incrementó la densidad, pero el efecto varió con el cultivo, probablemente al variar la intensidad de luz requerida. El rendimiento disminuyó cuando bajó el amacollamiento y el número de espiguillas por planta (29).

En un ensayo en Yugoslavia con 333, 443 y 553 semillas por metro cuadrado, los datos que se tomaron fueron en emergencia, amacollamiento, características vegetativas, hojas, espigas por planta, granos por espi

ga, y rendimiento por espiga. Una densidad alta afecto adversamente amacollamiento y número de espigas por planta, pero el número de semillas tuvo efecto dominante en el número de espigas por metro cuadrado, pero lo contrario tuvo el efecto dominante en el rendimiento de grano por unidad de área (24).

En un ensayo en Nitra (Checoslovaquia) realizado en 1972-73 con trigos de invierno, fueron sembrados de 200, 400 y 600 semillas germinables por metro cuadrado. Al incrementar el dato de plantación se incremento el número de plantas/m^2 y bajo el número de hijuelos por planta. Incremento el número de espigas/m^2 . Decreció el número de granos/espiga y el peso de 1000 granos, el rendimiento de granos se incremento de 6.771 ton/ha con 200 semillas/m^2 a 7.51 y 8.54 con 400 y 600 semillas/m^2 respectivamente (10).

En un experimento realizado en Mexicali (Baja California Norte) con tres densidades de siembra, 100, 140 y 180 Kg/ha el análisis estadístico reportó diferencias significativas donde el rendimiento mas alto se obtuvo con la densidad de 140 Kg la cual se comporto estadísticamente igual a la de 180 y superior a la de 100 Kg/ha (13).

En la actualidad se recomiendan cuatro métodos de siembra de - los cuales, la siembras en surco tienen ventajas sobre los métodos tradiicionales, en cuanto a costos de insumos, tales como herbicidas y semillas donde el ahorro es de $ 1,500.00 a $ 2,000.00 por ha (12).

El método tradicional puede efectuarse en plano, consiste en utilizar sembradoras de chuzos separados de 18 a 20 cm. y efectuar prácticas para facilitar el riego, como melgas, corrugaciones y curvas a nivel. La densidad recomendada es de 110 a 150 Kg/ha (12, 20, 21 y 22) .

Para las siembras en melgas una vez preparado el terreno se procede a efectuarla usando sembradora para granos pequeños. La cual deposita la semilla a chorrillo en hileras separadas a 17.5 cm, se recomienda que se haga en seco, aunque también puede hacerse en húmedo. Posteriormente se procede a levantar bordos para formar melgas, cuyo tamaño y forma dependen de lo nivelado que esté el terreno.

Para las siembras en corrugaciones se procede como la anterior, solo que en lugar de levantar bordos se realiza un surcado a 15 cm, quedando la separación entre surcos a 92 cm. (22)

El CIANO de la Costa de Hermosillo menciona que lo más común es de 70 cm (21).

En Arizona el método convencional cita que historicamente el trigo se ha sembrado de 100 a 150 Kg/ha, mientras que esto es seguro y relativamente fácil el potencial del cultivo no es realizado, debido a la compactación del suelo, insuficiencia en la preparación de la cama de siembra, la falta de uniformidad en emergencias y crecimiento de la planta y una densidad innecesariamente alta. Cuando el trigo es sembrado en plano, el riego de inundación, hace que el suelo entero sea saturado y prolongando este período causa germinación de la semilla y las plantas jovenes sufren por falta de oxígeno (3).

En cuanto a la preparación del terreno en la Laguna, menciona que el trigo es un cultivo que durante su desarrollo no puede dársele ningún escarda, por esto es importante que el terreno que se vaya a sembrar esté bien preparado para evitar fallas en la nacencia. La preparación del terreno consta de un barbecho, un paso de rastra en dirección contraria a este y por último la realización de un buen trazo de riego en

melgas en contorno con cuatro a ocho cm de desnivel por cada 100 m. de esta forma se tendrá una buena población y un adecuado desarrollo radicular (16).

. Frente a los métodos de siembra de trigo en melgas y en corrugaciones usados tradicionalmente por los agricultores del Noroeste de México el CIANO propone el método de siembra en surcos cultivados como alternativa de solución al problema generalizado de reducción en el rendimiento por daño de malezas.

El método es sencillo y fácil de llevarse a la práctica. Consiste en sembrar en hileras en forma semejante y con la sembradora que se usa para sorgo. El método tiene dos variantes según se use una o dos hileras por surco (23).

Para surcos angostos con una hilera el surcado se hace de 60 a 65 cm y se usa para ello la sembradora de botes, "Planet Junior" u otra analogo. Se una un a densidad de 35 a 45 kg/ha.

Para la siembra en surcos con dos hileras después de preparado el terreno se hace un surco de 80 a 92 cm. Posteriormente se realiza la siembra poniendo dos hileras separadas entre sí por 30 cm. Para este propósito, puede usarse la sembradora de botes o bien la "Planet Junior". La densidad recomendada es de 50 60 kg/ha. (21, 22).

De acuerdo con las investigaciones del CIANO los métodos de siembra en surcos presentan las siguientes ventajas:

a).- Posibilidad de controlar una buena cantidad de hierbas mecanicamente mediante cultivos.

b).- Ahorro considerable de semillas y herbicidas.

c).- Posibilidad de hacer aplicaciones terrestres de pesticidas. Lo cual reduciría el riesgo de daños a cultivos susceptibles en los alrededores, se ganaría en eficiencia y saldría más económico (22).

En experimentos más recientes el CIANO en comparación entre el sistema de surcos contra el método tradicional, ven algunas ventajas: a).- Cantidad de semilla sembrada por ha, b).- Emergencia, c).- Fecha de siembra, d).- Acame, e).- Control de maleza, f).- Uso y manejo del agua, g).- Uso de fertilizantes, h).- Royas, i).- Contaminación ambiental (23).

Arizona menciona que la siembra debe hacerse con separación entre 92 cm a 100 cm. Indicando que el trigo sembrado normalmente entre el primero de noviembre y el 15 de diciembre en camas produce rendimientos similares en comparación al método convencional. Entre las razones de producción más eficientes que se atribuyen a este sistema, se anotan:

1.- Se utiliza mejor la semilla porque es más uniforme su distribución y se disminuye su cantidad.

2.- Mejora el control de riegos y se incrementa la eficiencia por aplicación. Las plantas están arriba del agua reduciendo así el daño por inanición de oxígeno al estar en suelo saturado de agua.

3.- Se incrementa la utilización de nitrógeno y aumenta su eficiencia Este tipo de siembra facilita oportunamente la aplicación del nitrógeno con cualquier equipo de inyección (Side-dress).

4.- Se tiene una mayor eficiencia en el control de malezas ya sea por

medio de cultivo o por medio de aplicaciones químicas (3).

La siembra en surcos para producción de semilla facilita los - desmezcles para lograr una mayor pureza varietal (21).

Trabajos realizados en el Valle del Yaqui utilizando siembras - de trigo en forma tradicional y en surcos, en el aspecto de malezas se - observó, que en los sistemas en surcos se pudo hacer deshierbe mecánico no así en el método tradicional, resultando un daño por malezas en las - siembras tradicionales cuatro veces mayor que en los surcos. (25).

Trabajos realizados en Italia mencionan que en un experimento en surcos espaciados a 15, 30, 45 y 60 cm. el rendimiento de grano fue - de mayor cantidad con el de 45 cm. (26).

En trabajos efectuados en Rostlinna Vyroba (Checoslovaquia) con dos trigos de primavera fueron sometidos a dos métodos de siembra, formando cuadriculas: a).- 3x6.7 cm. con una semilla por surco. b).- 6x6.7 cm. con dos semillas por surco (tanto como hacer una evaluación de una - cama con 5 millones de semilla/ha.) mostró que el rendimiento de grano era más bajo en b que en a, por la reducción del área por planta la cual era más útil al tener un número bajo de espigas por metro cuadrado (8).

En experimentos realizados en Mexicali en 1977-78 con tres separaciones entre hileras, 15, 30 y 45 cm. utilizando una densidad de 100 Kg/ha. El análisis estadístico reportó que los espaciamientos de 15 y 30 cm. se comportaron igual entre sí y superiores estadísticamente al de 45 cm. (14).

Un año mas tarde con cuatro espaciamientos entre hileras, 15, 30, 45 y 60 cm. utilizando una densidad de 100 Kg/ha. El análisis es-

tadístico mostró diferencias altamente significativas para espacia - miento. El rendimiento más alto se observó en el espaciamiento de 30- cm. el cual se comportó igual a los de 15 y 45 cm. y superior al de 60, se observó que a medida que los espaciamientos son mayores el ren dimiento baja significativamente. (15).

El ciclo 1977-78 Chávez Chávez estableció parcelas semicomercia les de triticales y trigo bajo el sistema de surcos a 80 con hileras a 30 cm. Se usó una densidad de 30 kg/ha. Los resultados indicaron rendimientos de 6.6 toneladas para la línea de triticale Bura y 6.4 para el trigo Nacozari (4).

Dos años después se estableció un ensayo donde Chávez utilizó dos líneas veery y el testigo torim. La siembra se hizo en surcos a 80 cm. con dos hileras, utilizando una densidad de 25 kg. Los resul - tados indicaron rendimiento de 7.9 y 8.1 para las líneas veery "S". El testigo rindió 7.1 toneladas por ha. En éste caso se observó un comportamiento diferente de los trigos enanos al aprovechamiento del área, la luz y el agua. Las líneas veery cubrieron con el follaje to- do el espacio que se les dió de manera que captaron mejor la luz y trabajó mejor la planta que el enano compacto torim (5).

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el CAECH (Campo Agricola Experimental de la Costa de Hermosillo) en el ciclo 1980-81. Se evaluaron cuatro sistemas de siembra y cinco densidades utilizando para ello la variedad de trigo Nacozari M-76, en un suelo de textura migajón arcillo - arenoso. Se utilizó un diseño bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones. Donde la asignación de las parcelas - fue de la siguiente manera;

PARCELAS MAYORES (Sistemas)	PARCELAS MENORES (Densidades)
Plano 18 cm	30 Kg/ha
Plano 36 cm.	60 Kg/ha
Surcos 72 cm	90 Kg/ha
Camas doble Hilera a 90 cm.	120 Kg/ha
	150 Kg/ha

Las dimensiones de las parcelas mayores fueron de 18 x 11 metros es decir 198 metros cuadrados y la superficie de las parcelas menores fué de 3.60 x 11 metros resultando 39.60 metros cuadrados.

La parcela útil que se cosechó y en la cual se efecturon los - muestreos fué:

Plano 18 cm.- 12 hileras x .18 m x 7 m = 15.12 m^2

Plano 36 cm.- 6 hileras x .36 m x 7 m = 15.12 m^2

Surcos 72 cm.- 3 surcos x .72 m x 7 m = 15.12 m^2

Camas D/H a 90 cm.- 2 camas x .90 m x 8.4m = 15.12 m^2

La fecha de siembra fué el 21 de noviembre de 1980, efectuan-

dola en seco y a mano. La fertilización que se aplicó fué de 150-40-00 utilizando para ello Urea (46-00-00) y Superfosfato triple (0-46-00). La primera dosis se aplicó en presiembra (120-40-00), y la complementaria - se aplicó en el primer riego de auxilio. Para controlar las malezas se - dió un deshierbe con el tractor a los sistemas de 72 y 90 cm. los días - 5 y 6 de enero de 1981. Los cuadros sembrados en plano se deshierbaron a mano y con azadón. Se presentaron las plagas siguientes: Pulgón de la Hoja de trigo (Schizaphis graminum R.) y Pulgón de la espiga (Macrosiphum avenae F.) de las cuales se tuvo un buen control durante todo el ciclo por parte de los predatores, entre los cuales cabe mencionar: Collops (Collops fermoratus F.), Catarinita anaranjada (Hippodamia convergens G.) y Chrisopa (Chrysopa carnea S.) .

Se presentó Chahuixtle de la hoja (Puccinía recondita R.), pero su insidencia fue ligera por lo cual no se efectuaron aplicaciones. Las fechas de los riegos fueron siguiendo la guía recomendada por el CIANO - INIA - CAECH (0-45-25-20-15). El de nacencia se aplicó el 21 de noviembre de 1980, el primero y el segundo de auxilio se aplicaron el 7 y el - 30 de enero de 1981 respectivamente, el tercer riego de auxilio se dió - el 20 de febrero de 1981 y el cuarto el 9 de marzo de 1981. La cosecha - se efectuó entre el 28 y el 30 de abril de 1981.

Se tomaron datos de días al espigamiento, días a madurez fisiológica, altura de plantas, % de acame, reacción a royas, amacollamiento, número de espigas/m^2 y tamaño de espigas. Los muestreos se hicieron tomando en cuenta a cada una de las separaciones en sus diferentes densidades, efectuando ésta en las cuatro repeticiones.

Para muestrear la altura se tomaban cinco plantas, este se efec

tuó cuando el trigo presentaba madurez. Para el amacollamiento se tomaban 3 plantas y se contaban los hijuelos tomando tambien en cuenta el - de la espiga principal. Para el número de espigas/m^2 se hizo lo siguiente:

Hileras a 18 cm.- .18 m x 5.6 metros lineales = 1 m^2

Hileras a 36 cm.- .36 m x 2.8 metros lineales = 1 m^2

Surcos a 72 cm.- .72 m x 1.4 metros lineales = 1 m^2

Camas D/H a 90 cm.- .90 m x 1.1 metros lineales = 1 m^2

Para el tamaño de espigas se tomaban 10 al azar con un cuadro de 30 cm. y se medían sin tomar en cuenta las aristas. Para royas se tomaban 8 hojas considerando que fuera la hoja bandera y se relacionaba - su tipo de reacción con el coeficiente de infección (C. I). En cuanto a días al espigamiento y madurez fisiológica se tomó cuando más del 50% - de las plantas lo presentaban. Para ver el % de acame se tomó analizando el grado y el por ciento en que se presentó (este fúe muy leve).

Se analizaron estadísticamente las siguientes variables: Rendimiento (Kg/ha), peso hectolítrico, número de espigas por m^2, amacollamiento (tallos x plantas), tamaño de espiga (cm) y coeficiente de infección para royas.

RESULTADOS

En cuanto a los resultados se observa que al disminuir las densidades y aumentar los espaciamientos; el amacollamiento (tallos/plantas), así como el tamaño de espigas, mostrados en el Cuadro y gráfica 1 y en el Cuadro y gráfica 3 respectivamente, sufre un aumento considerable. Pero el número de espigas por m^2 (Cuadro y gráfica 2), el coeficiente de - infección para royas (C. I - Cuadro y gráfica 4), y la altura (Cuadro y gráfica 7), disminuyen.

Con el peso hectolítrico al disminuir los espaciamientos éste es menor, y al aumentar las densidades de 90 a 150 Kg/ha casi se estabiliza, como se ve en el Cuadro y gráfica 5. -

En cuanto a rendimiento, como se observa en el Cuadro y gráfica 6, al aumentar las densidades sufre un ligero aumento, y en los espaciamientos tenemos que las camas a doble hilera, hilera 36 cm. e hileras a 18 cm se presentan en tal forma de que el rendimiento se incrementa al - aumentarlo, no presentándose esto en el sistema de surcos a 72 cm debido a que los surcos están muy separados y los espacios libres no compensan el rendimiento. Observando las variables analizadas cada una por separado tenemos:

Para el amacollamiento como se observa en el Cuadro y gráfica 1 el análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas tanto para sistemas de siembra como para densidades de semilla. La interacción sistema por densidades no mostró diferencias estadísticas.

En comparación de los sistemas el que tuvo mayor amacollamiento fue el sistema en surcos a 72 cm (8,10), siguiendole el sistema de camas, hileras a 36, hileras a 18 cm, siendo de 7.31, 6.36, y 5.72 respectivamente.

CUADRO #1. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el amacollamiento (Tallos/planta) de trigo.

SISTEMAS DE SIEMBRA	DENSIDADES (KG/HA) 30	60	90	120	150	$\bar{X}$
Hileras a 18 cm.	7.70 c a	6.12 b b	5.70 c bc	4.97 c cd	4.20 b d	5.72 d
Hileras a 36 cm.	8.30 c a	6.97 b b	6.47 b b	5.47 bc c	4.62 b d	6.36 c
Camas D/H 90 cm.	9.32 b a	8.40 a b	7.05 a c	6.22 ab d	5.60 a d	7.31 b
Surcos 72 cm.	10.95 a a	9.07 a b	7.57 a c	6.82 a c	5.90 a d	8.10 a
$\bar{X}$	9.10 a	7.64 b	6.70 c	5.90 d	5.10 e	

C.V. Sistemas 9.55%
C.V. Densidades 8.22%
DMS 0.05 Entre sistema 0.46
DMS 0.05 Entre densidad 0.39
DMS 0.05 Entre sistemas en una densidad 0.84
DMS 0.05 Entre densidad en un sistema 0.78

En cuanto a las densidades la más baja (30 kg/ha) fue la que amacolló más (9.1 tallos /planta) continuando después 60, 90 y 120, los cuales no mostraron diferencias significativas entre ellas siendo de 7.6, 6.7 y 5.9 respectivamente y la densidad mayor fue la que tuvo el menor número de tallos por planta (5.1)'

En cuanto a la interacción sistemas por densidades no mostró diferencias estadísticas, pero hubo una fuerte tendencia de que al ensanchar el espaciamiento el trigo amacolla más en todas sus densidades, a la vez muestra en cualquiera de los sistemas que al aumentar la densidad el número de tallos por planta disminuye. El que muestra mayor número de tallos es el sistema en surcos a 72 cm en su densidad de 30 kg (10.9), lo contrario se ve en las hileras a 18 cm en la densidad de 150 kg (4.2) pero, hay que hacer notar que cuando aumenta mucho la densidad y al bajar el espaciamiento los tallos son más delgados y es aquí donde se vió más tendencia al acame.

Para el número de espigas para m^2 como se ve en el Cuadro y gráfica No. 2 el análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para el factor sistemas de siembra, y significativas para las densidades. La interacción densidades por sistema resultó no significativa. Comparando los sistemas el que tuvo mayor número de espigas por metro cuadrado (406) fue el sistema a 18 cm y el cual mostró estadísticamente diferencias en comparación a los otros. Viendo las densidades la que tuvo mayor número de espigas por m^2 (357) fue la de 150 kg y esta resultó estadísticamente igual a la de 90 y 120 kg/ha (337 y 340 espigas por m^2 respectivamente).

Como se muestra la interacción sistemas por densidades no hubo

CUADRO #2. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semillas en el número de espigas por metro cuadrado de trigo.

SISTEMAS DE SIEMBRA	DENSIDADES (KG/HA) 30	60	90	120	150	$\bar{X}$
Hileras a 18 cm.	417 a	379 a	419 a	384 a	430 a	406 a
	ab	b	ab	b	a	
Hileras a 38 cm.	315 b	319 ab	335 b	358 a b	372 b	340 b
	b	b	ab	ab	a	
Camas D/H 90 cm.	267 bc	335 ab	297 b	301 b	311 b	302 b
	b	a	ab	ab	ab	
Surcos a 72 cm.	251 c	289 b	295 b	315 b	315 b	293 b
	b	ab	ab	a	a	
$\bar{X}$	313 c	331 bc	337 ab	340 ab	357 a	

C.V.Sistemas 20%
C.V.Densidades 10%
DMS 0.05 Entre sistemas -47.00
DMS 0.05 Entre densidad -22.89
DMS 0.05 Entre sistemas en una densidad -62.19
DMS 0.05 Entre densidades en un sistema -45.79

diferencias estadísticas, pero se nota una tendencia en todas las densidades, de que al ir aumentando la separación baja el No. de espigas/m^2 a la vez se ve que en todos los sistemas al aumentar la densidad aumenta también el número de espigas. Esto es, porque en el primer caso hay una menor superficie ocupada por plantas, y en el segundo caso hay un mayor número de plantas por m^2.

Para el tamaño de espigas como se observa en el Cuadro y gráfica 3 el análisis de varianza indica diferencias significativas para los sistemas de siembra y altamente significativa para las densidades. En cuanto a la interacción no muestra significancia.

En cuanto a los sitemas el que tuvo mayor tamaño de espigas (10.9) fue el de camas a 90 cm el cual se comportó estadísticamente igual a surcos a 72 cm (10.6), siguiendole a su vez hileras a 18 y 36 cm (10.4 y 10.3 respectivamente). las cuales entre sí no tuvieron diferencias estadísticas. Comparando las densidades la que tuvo mayor tamaño de espigas (11.5) fue la de 30 kg y ésta superó a las demás, notándose mayor ésta tendencia al incrementar mucho la densidad.

En cuanto a la interacción densidades por sistemas aunque no muestra diferencias significativas ésta tuvo una ligera tendencia de que al aumentar la separación aumenta el tamaño de espigas, y al aumentar la densidad sucede lo contrario.

En cuanto a royas (Puccinia recondita R.) como se muestra en el Cuadro y gráfica 4 el análisis de varianza mostró no significancia tanto para los factores sistemas de siembra, densidades y para la interacción densidades por sistema.

CUADRO #3. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el tamaño de espigas (cm.) de trigo.

	DENSIDADES					
SISTEMAS DE SIEMBRA	30	60	90	120	150	$\bar{X}$
Hileras a 18 cm.	11.4 a	11.0 a	10.3 b	9.9 a	9.6 ab	10.4 b
	a	a	b	bc	c	
Hileras a 36 cm.	11.1 a	10.8 a	10.3 b	10.1 a	9.3 b	10.3 b
	a	ab	b	b	c	
Camas D/H 90 cm.	11.6 a	11.3 a	11.0 a	10.3 a	10.1 a	10.9 a
	a	a	a	b	b	
Surcos 72 cm.	11.7 a	10.9 a	10.6 ab	10.3 a	9.8 ab	10.6 ab
	a	b	b	b c	c	
$\bar{X}$	11.5 a	11.0 b	10.6 c	10.2 d	9.7 e	

C.V. Sistemas 4.02%
C.V. Densidades 4.19%
DMS 0.05 Entre sistema 0.317
DMS 0.05 Entre densidad 0.333
DMS 0.05 Entre sistemas en una densidad 0.647
DMS 0.05 Entre densidad en un sistema 0.627

Comparando los sistemas el que tuvo mayor C.I. fué en la separación a 18 cm, pero éste se comportó estadísticamente igual a los otros. En cuanto a las densidades se observa que las más altas (90,120, 150) presentan el C.I. mayor el cual es de 11.1, 9.3 y 12.6 respectivamente y estas son estadísticamente diferentes a las de 30 y 60 kg que se presentaron igual entre sí y tuvieron un C.I. de 9.2 y 8.8 respectivamente. Para la interacción sistemas por densidades se nota una tendencia que al ir aumentando la densidad el C.I. aumenta, a la vez se observa que al aumentar la separación el C.I. disminuye. Cabe mencionar que la variedad Nacozari M-76 empieza a mostrar síntomas de susceptibilidad, este se incrementa al aumentar la densidad y disminuir la separación. Donde el C.I. es mayor de 12 ya se toma como susceptible.

Para el peso hectolítrico como se ve en el Cuadro y en la gráfica 5 no muestran diferencias estadísticas entre sistemas, densidades, ni la interacción. En cuanto a los sistemas se nota una ligera tendencia de que al aumentar la abertura entre las hileras el peso hectolítrico es mayor, y entre las densidades aunque todas son estadísticamente iguales los valores mayores (77.9, 77.7, 77.7), corresponden a 90, 120 y 150 kg respectivamente.

En cuanto a la interacción sistema por densidades, los valores mayores los encontramos en la densidad de 90 kg en la separación de camas a 90 cm, debiéndose esto quizá a que la variedad es de gluten medio.

Observando el rendimiento (Cuadro y gráfica 6). El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas tanto para sistemas de siembra como para densidades. No hay significancia estadística en la interacción sistema por densidades.

CUADRO #4. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el C.I. para royas (Puccinia recondita) de trigo.

	DENSIDADES (KG/HA)					
SISTEMAS DE SIEMBRA	30	60	90	120	150	$\bar{X}$
Hileras a 18 cm	11.0 a ab	7.2 a b	12.0 a a	11.5 a a	17.5 a a	11.8 a
Hileras a 36 cm.	5.7 a b	9.0 a ab	9.7 a ab	9.0 a ab	13.5 ab a	9.4 a
Camas D/H 90 cm.	9.0 a a	11.0 a a	9.0 a a	12.0 a a	9.5 b a	10.1 a a
Surcos 72 cm.	11.0 a a	8.0 a a	9.5 a a	4.7 a a	10.0 ab a	8.6 a a
$\bar{X}$	9.2 b	8.8 b	11.1 a	9.3 ab	12.6 a	

C.V.Sistemas 65.70%
C.V.Densidades 48.20%
DMS 0.05 Entre sistema 4.68
DMS 0.05 Entre densidad 3.31
DMS 0.05 Entre sistema en una densidad 7.50
DMS 0.05 Entre densidad en un sistema 6.62

En cuanto a los sistemas el que tuvo mayor rendimiento (5,622) fue el de camas a 90 cm, reportándose estadísticamente igual a los sistemas de 36 y 18 cm (5,525 y 5,446 respectivamente) las cuales fueron superiores al de surcos en 72 cm, que obtuvo un rendimiento de 5,140 kg En las densidades las que reportaron mayor rendimiento fueron las de 150, 120, y 90 kg obteniéndose 5,668, 5,591 y 5,519 respectivamente comportándose estadísticamente igual y a su vez superaron a las de 60 y 30 kg con rendimientos de 5,302 y 5,085 respectivamente.

Aunque la interacción sistema por densidades no mostró diferencias significativas se observa de que mientras mayor es la densidad mayor es la producción, y en los sistemas se nota que los de camas a 90 cm e hileras a 36 cm produjeron más en todas las densidades.

El sistema de surcos a 72 cm fue el que rindió menos en todas las densidades pudiéndose deber ésto a que tanta separación no compensa el rendimiento.

Las características agronómicas que reunió el cultivo en cuanto a días a floración, madurez fisiológica y altura se muestran en los Cuadros 7 y 8.

Observando el Cuadro 7 tenemos el promedio general de 5 densidades de semilla, y se nota que reduciendo el espaciamiento la altura aumenta, para floración y madurez fisiológica se nota que a medida que se incrementa los espaciamientos, éstos dos factores aumentan. En cuanto al Cuadro 8 tenemos el promedio general de los cuatro sistemas de siembra y se nota que al aumentar la densidad la altura se incrementa, pero en cuanto a días a floración y madurez fisiológica sucede lo contrario.

CUADRO #5. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el peso hectolítrico de trigo.

	DENSIDADES (KG/HA)					
SISTEMAS DE SIEMBRA	30	60	90	120	150	$\bar{X}$
Hileras a 18 cm.	77.4 a a	77.7 a a	77.1 b a	77.2 a a	77.2 b a	77.3 ab
Hileras a 36 cm.	76.3 b b	76.6 b ab	77.9 b a	77.8 a ab	77.5 ab ab	77.2 b
Camas D/H 90 cm.	77.1 ab b	78.1 a ab	78.5 a a	78.0 a ab	78.3 a ab	78.0 a
Surcos 72 cm.	78.0 a a	76.4 b b	78.1 ab a	77.9 a a	78.0 ab a	77.7 ab
$\bar{X}$	77.2 a	77.2 a	77.9 a	77.7 a	77.7 a	

C.V. Sistemas 1.29%
C.V. Densidades 1.29%
DMS 0.05 Entre sistema 0.72
DMS 0.05 Entre densidad 0.71
DMS 0.05 Entre sistema en una densidad 1.01
DMS 0.05 Entre densidad en un sistema 1.39

CUADRO #6. Efecto de cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla en el rendimiento (Kg/ha) de trigo.

SISTEMAS DE SIEMBRA	DENSIDADES (KG/HA) 30	60	90	120	150	$\bar{X}$
Hileras a 18 cm.	5467 a a	5302 ab a	5396 a a	5483 a a	5579 ab a	5446 a
Hileras a 36 cm.	5025 bc c	5318 a bc	5637 a ab	5818 a a	5827 a a	5525 a
Camas D/H 90 cm.	5239 ab b	5601 a ab	5657 a ab	5647 a ab	5966 a a	5622 a
Surcos 72 cm.	4610 c b	4987 b ab	5386 a a	5416 a a	5301 b a	5140 b
$\bar{X}$	5085 c	5302 bc	5519 ab	5591 a	5668 a	

C.V. Sistema 4.6 %
C.V. Densidad 5.5 %
DMS 0.05 Entre sistema 186
DMS 0.05 Entre densidad 219
DMS 0.05 Entre sistema en una densidad 434
DMS 0.05 Entre densidad en un sistema 438

DISCUSION

Intentando aumentar el rendimiento en el cultivo del trigo, así como de bajar sus costos de producción se enfoca el presente trabajo en cuanto a sistemas y densidades de siembra.

Con los resultados obtenidos se observa que para los sistemas de siembra, las camas a 90 cm con dos hileras tienen rendimientos iguales estadísticamente que los sistemas tradicionales. En cuanto a surcos a 72 cm se comportó en forma diferente, debido probablemente a no ser adecuada su separación, lo que concuerda con lo que se ha probado en el CAEVY donde este sistema ha tenido buenos resultados pero en separaciones a 60 cm (22).

Al sembrar en camas se logra además de bajar costos aumentar la capacidad de amacollamiento, poder efectuar cultivos, y una mayor facilidad en los desmezcles y eficiencia en el uso del agua.

En este sistema, aunque hay una reducción en el número de espigas por m^2 también hay menos competencia, con lo que se logra mayor aprovechamiento de luz, aire y agua lo que concuerda con trabajos efectuados por Chávez (5) y por Ruszkowski (29).

En las densidades al incrementarlas, el rendimiento aumenta ligeramente, por lo cual las densidades muy altas no son convenientes desde el punto de vista de costo. Esto coincide con los trabajos realizados por Kovac (10).

En los sistemas tradicionales se obtuvo mejores rendimientos en las separaciones de 36 cm. que la de 18 cm, encontrándose diferencias significativas, lo que concuerda con trabajos realizados en el CIANO (15), a la vez en este trabajo se indica que a medida que suben los es

paciamientos el rendimiento baja, pero cabe mencionar que estos experimentos fueron efectuados en plano.

Al observar la interacción sistemas por densidades se nota que el sistema en camas a 90 cm con dos hileras, específicamente en la densidad de 60 kg rindió estadísticamente igual que la siembra tradicional con densidades de 150 kg, notándose también que en el primero aumenta la capacidad de amacollamiento de la planta, disminuye el número de plantas por m^2, como también el número de espigas por m^2 (el cual tiene una influencia muy pequeña en el rendimiento). Lo que concuerda con trabajos efectuados por Assey (2), Kovak (10), Miletic (24), Ruszkowski (29)

También se encontró que el tamaño de espigas así como el peso hectolítrico aumenta, esto sucede en el sistema de camas a doble hilera en comparación al sistema tradicional.

En cuanto a royas en los sistemas en camas su tipo de reacción no es tal para haber aumentado el C.I. el cual se presenta con mayor severidad en los sistemas tradicionales lo que concuerda con ligeros antecedentes encontrados en el CAEVY (23).

Con esto tenemos que al efectuar comparaciones entre sistemas de siembra y densidades sí hay diferencias significativas, lo que no coincide con trabajos efectuados por Legaspi (11).

A la vez vamos a contrarrestar los grandes problemas de acame y malezas que son de los más importantes en las regiones trigueras (como la Costa de Hermosillo) al bajar las densidades y aumentar la separación entre las hileras, puesto que permiten que el trigo amacolle más y se fije mejor a la tierra, además con éste sistema de siembra permite que se

cultive y dá facilidad de hacer aplicaciones terrestres de pesticidas y con esto se gana tanto en eficiencia como en economía. Lo que concuerda con trabajos realizados en Arizona (3), Moreno y Aceves (7), trabajos en el CIANO (22, 23) y Moreno (25).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El trigo en la Costa de Hermosillo representa a nivel nacional una gran importancia, teniendo aquí su mayor rendimiento promedio (4.6 ton/ha). Pero, últimamente para lograr su incremento se están buscando nuevas alternativas, como son: Modificar los sistemas de siembra disminuyendo los costos de producción y buscar contrarrestar los graves - problemas de malezas, acame, royas, aplicación de pesticidas y a la vez encontrar una densidad más apropiada y una mayor eficiencia en el uso - del agua.

En vista de estos problemas se llevó a cabo en el CAECH (Campo Agricola Experimental de la Costa de Hermosillo) en el ciclo 1980-81 el presente trabajo en el cultivo de tirgo. Se utilizó la variedad Nacozari M-76 cuya fecha de siembra fué el 21 de noviembre de 1980 en un diseño - de bloques al azar en parcelas divididas. Donde las parcelas mayores fueron los sistemas (plano 18 y 36 cm, surcos a 72 cm y camas doble hilera a 90 cm) con dimensiones de 18 x 11 m = 198 m^2. Las parcelas menores fueron las densidades (30, 60, 90, 120 y 150 Kg/ha) con dimensiones de 3.60 x 11 m = 39.60 m^2 . La parcela útil fué de 15.12 m^2. Se utilizó la misma guía para todas las labores agronómicas que se emplean en el CAECH, solo que se aplicó cultivos para combatir a las malezas en los sistemas en - surquerías. La cosecha fué del 28 al 30 de abril de 1981, se tomaron datos de días al espigamiento, madurez fisiológica, altura de planta y % - de acame; las variables que se analizaron fueron: Rendimiento, peso hectolítrico, amacollamiento, espigas por m^2, tamaño de espigas y reacción a roya de la hoja mostrada por su coeficiente de infección (C.I).

Se encontró que para rendimiento el mejor fué el de camas a doble hilera con 90 cm (60 Kg/ha) siendo igual estadísticamente a los tra-

dicionales (150 Kg/ha), el sistema en surcos a 72 cm no mostró un incremento deduciendo ésto por que estaba muy separado. En peso hectolítrico al ser una sola variedad y de gluten medio no hay una marcada diferencia entre separaciones ni entre densidades, al comparar el amacollamiento se ve que es mayor al disminuir las densidades y aumentar la separación, en espigas por m^2 se obtuvo que se incrementa al aumentar la densidad o al disminuir el espaciamiento, y para la reacción a royas manifiesta que el coeficiente de infección (C.I) aumenta al tener mayor densidad y menor - separación de los sistemas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye que:

1.- El sistema en surquería (camas doble hilera a 90 cm con densidades de 60 Kg/ha) puede ser aplicado para la región de la Costa de - Hermosillo por que se obtiene buenos rendimientos.

2.- Hay un mejor amacollamiento con lo que se contrarresta el acame.

3.- Si la producción se va a emplear para la obtención de semillas, facilita su desmezcle.

4.- Mejor llenado de la semilla (peso hectolítrico) lo que nos da mayor eficiencia y aporvechamiento en la aplicación de los riegos.

5.- Facilidad de poder efectuar cultivos, con lo que se merma - en forma considerable la población de malezas a los costados del surco - y los que queden en el lomo de éste se eliminan por competencia con el - cultivo.

6.- Baja el coeficiente de infección para roya de la hoja (C.I), puesto que se elimina el clima favorable para que se presente.

7.- Ahorro considerable de semilla, la cual se puede utilizar para contrarrestar la escasez de los alimentos.

8.- Aunque baja el número de espigas por m^2 esto no repercute en la producción.

9.- Buen tamaño y llenado de las espigas al estar las plantas - en menor competencia entre ellas.

10.- Se bajan considerablemente los costos de producción.

BIBLIOGRAFIA

1.- ACEVES, N. E. y G. R. FERNANDEZ. 1972. Trigo cultivado en surcos, su efecto sobre rendimiento, resistencia al acame y uso de agua. Agrociencia. Serie C. No 7. Chapingo, México. pp. 17-18.

2.- ASSEY, A. A. et. al. 1980. Correlation and path coefficient analysis between yield attributing components in wheat. Annals of Agricultural Science, Moshtoher. 12, 95-103 (Original no consultado tomado de Field Crop Abstracts. 33 (12): 1017-1018. 1980).

3.- COOPERATIVE EXTENSION SERVICE THE UNIVERSITY OF ARIZONA. 1980. Growing whetat in Arizona, Bulletin A 32. pp. 4-5.

4.- CHAVEZ, CH. J. 1978. Parcelas semicomerciales de trigo y triticale. Reporte Técnico Inédito, p. 1, CIANO-INIA-SARH.

5.- CHAVEZ, CH. J. 1980. Ensayo agronömico de líneas prometedoras de trigo. Inédito. CIANO-INIA-SARH.

6.- ESTRADA, F. G. 1974. Comparación de 7 densidades de siembra para el cultivo del trigo en la región de Caborca, Son. (Tesis mimeografiada). Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. Pág. 9.

7.- FIERROS, L. G. 1981. Evaluación del control químico de Avena Silvestre (Avena fatua. L) y Alpiste Silvestre (Phalaris minor R.) en cuatro métodos de siembra en trigo. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería p. 37.

8.- FOLTYN, J., M. SPORPIK and J. BABEK. 1977. Practice and theory of row espacing (nutritional área) of cereals: sowwing in rows. Rostlinna Vyrobba. 23 (10): 1059-1066 (Original no consultado tomado de Field

Crop Abstracts. 23 (4): 270 1980).

9.- GUERRERO, G. A. 1977. Cultivos herbaceos extensivos. Madrid, España. Mundi Prensa. pp. 20-21.

10.- KOVAK, K. 1978. The efect of Plant density of winter wheat on growth, fertility components and biological yield of grain. 34, 47-59 (Original no consultado tomado de Field Crop Abstracts. 33 (9); 709. 1980.

11.- LEGASPI, D. y L. F. DIAZ, 1979. Evaluación de 3 métodos y 3 densidades de siembra en trigo. En Pacheco M. F. 1980. Avances de la Investigación CIANO: 71, CIANO-INAI-SARH.

12.- LOGROS Y APORTACIONES DE LA INVESTIGACION AGRICOLA EN EL ESTADO DE SONORA. 1981. SARH-INIA-CIANO. Boletín Especial 20 años del INIA 1961-1981. p. 60.

13.- MARTINEZ, B. A. 1980. Pureba de tres densidades de siembra con 6 variedades y líneas avanzadas de trigo en tres fechas de siembra. En Pacheco, M. F. (Editor). Avances de la Investigación. CIANO. Otoño-Invierno 1977-78. SARH-INIA-CIANO. Valle de Mexicali. Baja California. Avances de la Investigación. p. 106.

14.- MARTINEZ, B. A. 1980. Pureba de tres espaciamientos entre hileras con tres variedades de trigo y una de cebada, con tres fechas de siembra. En Pacheco, M. F. (Editor). Avances de la Investigación. CIANO. Otoño-Invierno 1977-78. SARH-INIA-CIANO. Valle de Mexicali, Baja California. Avances de la Investigación. pp. 106-107.

15.- _____ 1980. Evaluación de tres fechas de siembra y cuatro espaciamientos entre hileras con tres variedades de trigo. En Pa

checo M.F. (Editor). Avances de ka Investigación. CIANO. Otoño-Invierno 1978-79. SARH-INIA-CIANO. Valle de Mexicali. Baja, California. Avances de la Investigación. CIANO No.5 pp. 75-76.

16.- MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NORESTE. 1979.Trigo su cultivo en la Comarca Lagunera. SARH-INIA_CIANE. p Desplegable CIAN No. 63.

17.- _____1980. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola SARH-INIA-CIANE. p. 7.

18.- MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE. 1964. Recomendaciones para la siembra del trigo en el Noroeste de México. Ciclo 1964-65. SAG-INIA-CIANO. Circular No.21. pp.11-12.

19.- _____1973. Trigo para el Noroeste de México. Ciclo de 1973-74. SARH-INIA-CIANO. Circular CIANO No.69. p 10.

20.- _____1978. Trigo para la Costa de Hermosillo. SARH-INIA-CIANO. Circular No. 106. p 21.

21.- _____1980. Trigo para la Costa de Hermosillo. SARH-INIA-CIANO. Circular No. 122. pp. 8-10.

22.- _____1980. Trigo para el Sur de Sonora. SARH-INIA-CIANO. Circular No.122. pp. 14-16.

23.- _____1980. La siembra de trigo en surcos SARH-INIA-CIANO, Publicación Especial. CIANO No.35. pp. 16-23.

24.- MILETIC, N. 1972. Effect of cultivar and date and rate of sowing on Crop stand and yield components in winter wheat. Savremina Poljo Privreda. 20 (3): 25-45 (original no consultado tomado de Field

Crop Abstracts, 28 (5): 246. 1975).

25.- MORENO, R. O. 1980. Respuesta del trigo a diez factores de la producción. En Pacheco, M. F. (Editor). Avances de la Investigación CIANO. Ciudad, Obregón, Sonora. Avances de la Investigación. CIANO No. 5 pp. 5-6.

26.- MUHAMMAD, N. 1978. Winder Row planting and fertilizer at first irrigation as efficient methods in wheat production. Rome. Italy; FAO. 448-451. (original no consultado tomado de Field Crop Abstracts. 33 (3): 1980).

27.- PETERSON, R. F. 1965. Wheat world crop series. Interciencie Publishers Inc. Nuw York. U.S.A. pp 43 y 238-239.

28.- ROBLES, S. R. 1979. Producción de granos y forrajes. Segunda Edición. México. D. F. Limusa. p. 201.

29.- RUSZKOWSKI, M. y K. JAWORSKA and H. NADZUJA. 1973. Investigacions on the potential yield of winter wheat cultivars. 4. Effects of Plant density. 58, 37-47. (original no consultado tamado de Field Crop Abstracts. 28 (5): 245. 1975).

A P E N D I C E

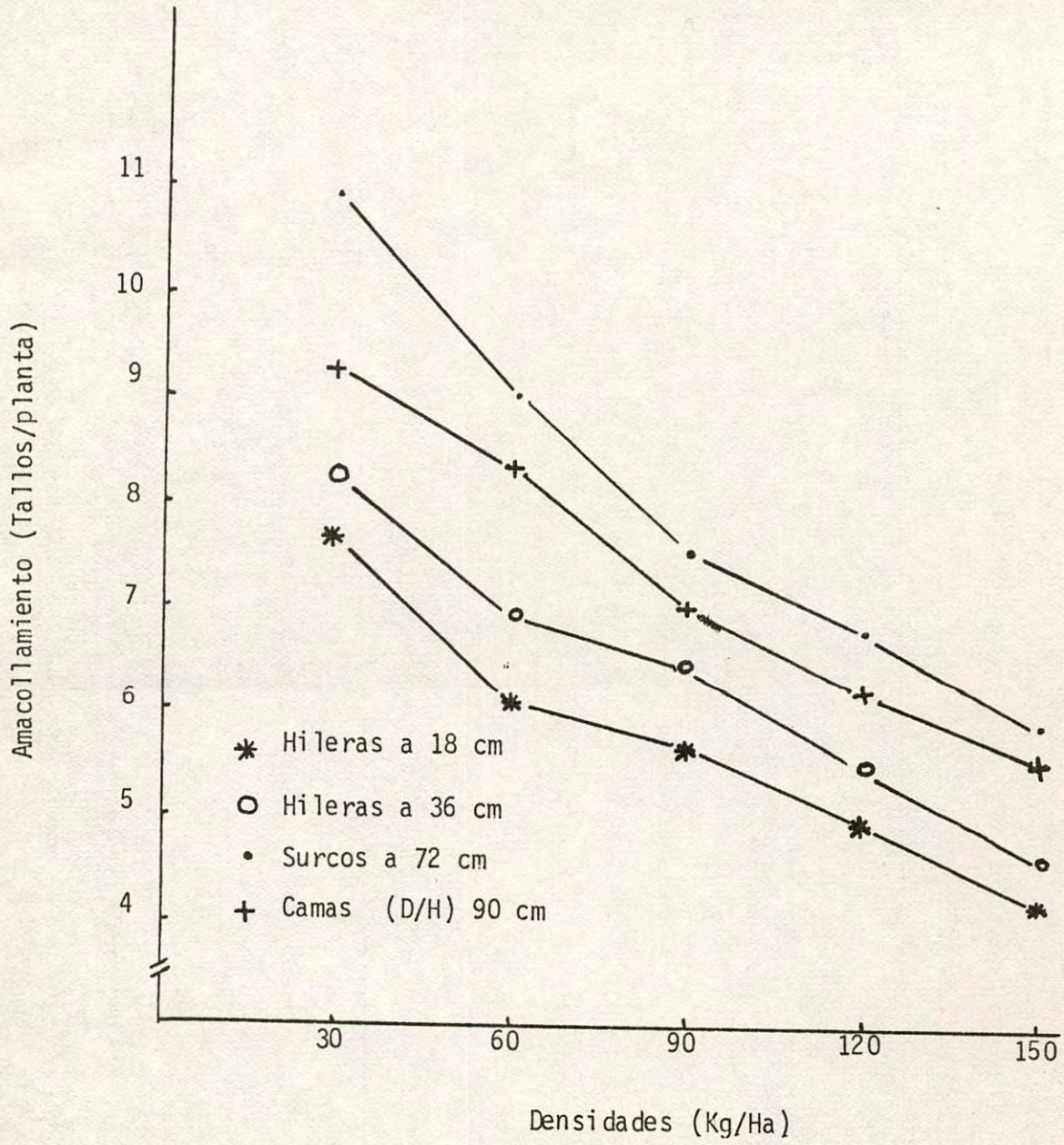
CUADRO 7. Promedio general de cinco densidades de semilla para las características agronómicas de cuatro sistemas de siembra en trigo.

SISTEMA DE SIEMBRA	FLORACION	MADUREZ FISIOLOGICA	ALTURA
Hileras a 18 cm	93	143	104
Hileras a 36 cm	93	144	101
Camas D/H 90 cm	94	148	100
Surcos a 72 cm	95	148	101

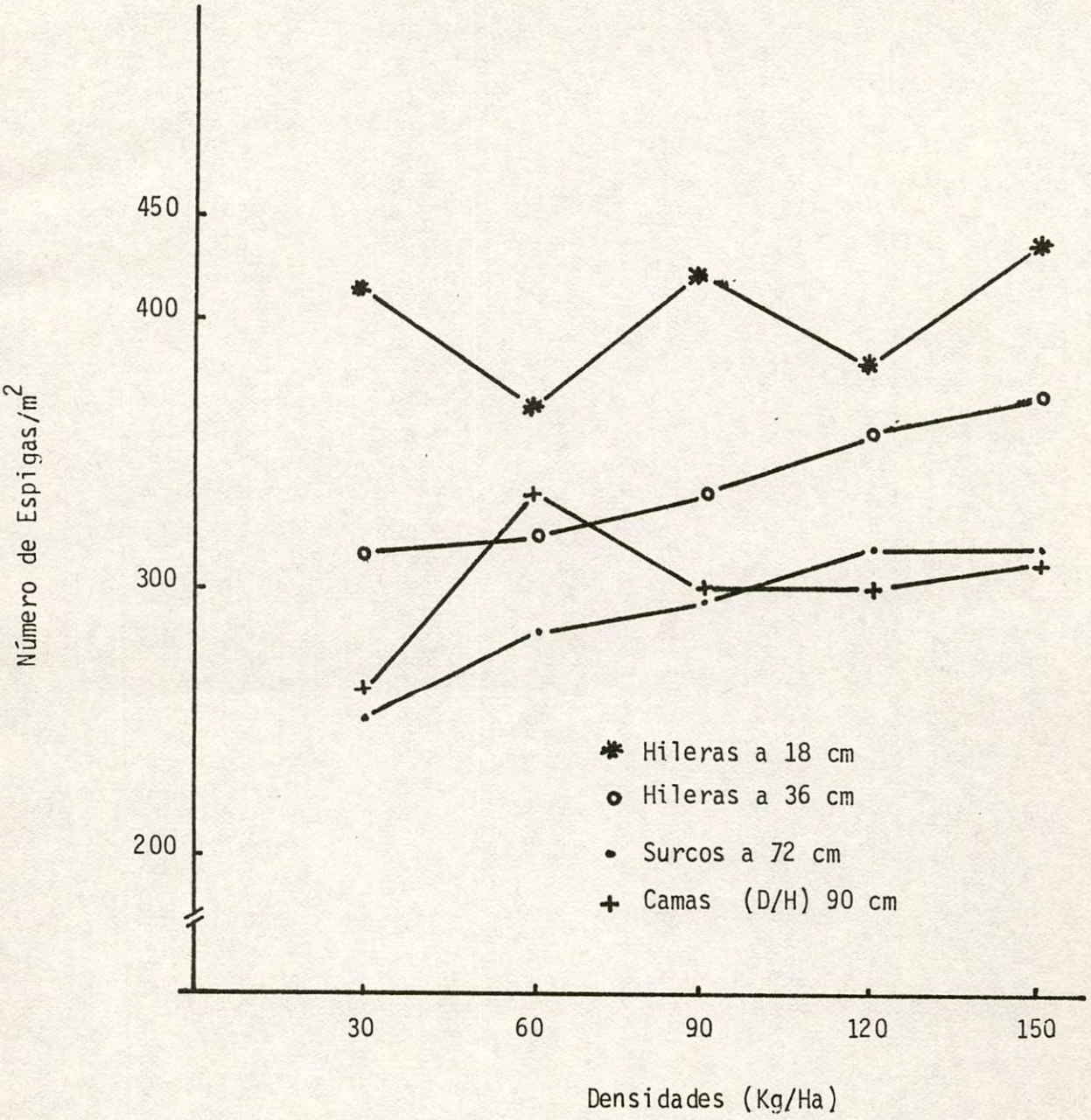
CUADRO 8. Promedio general de cuatro sistemas de siembra para las características agronómicas de cinco densidades de semilla en trigo.

DENSIDAD DE SEMILLA (KG/HA)	FLORACION	MADUREZ FISIOLOGICA	ALTURA
30	95	149	99
60	94	148	99
90	93	146	102
120	93	146	103
150	92	141	104

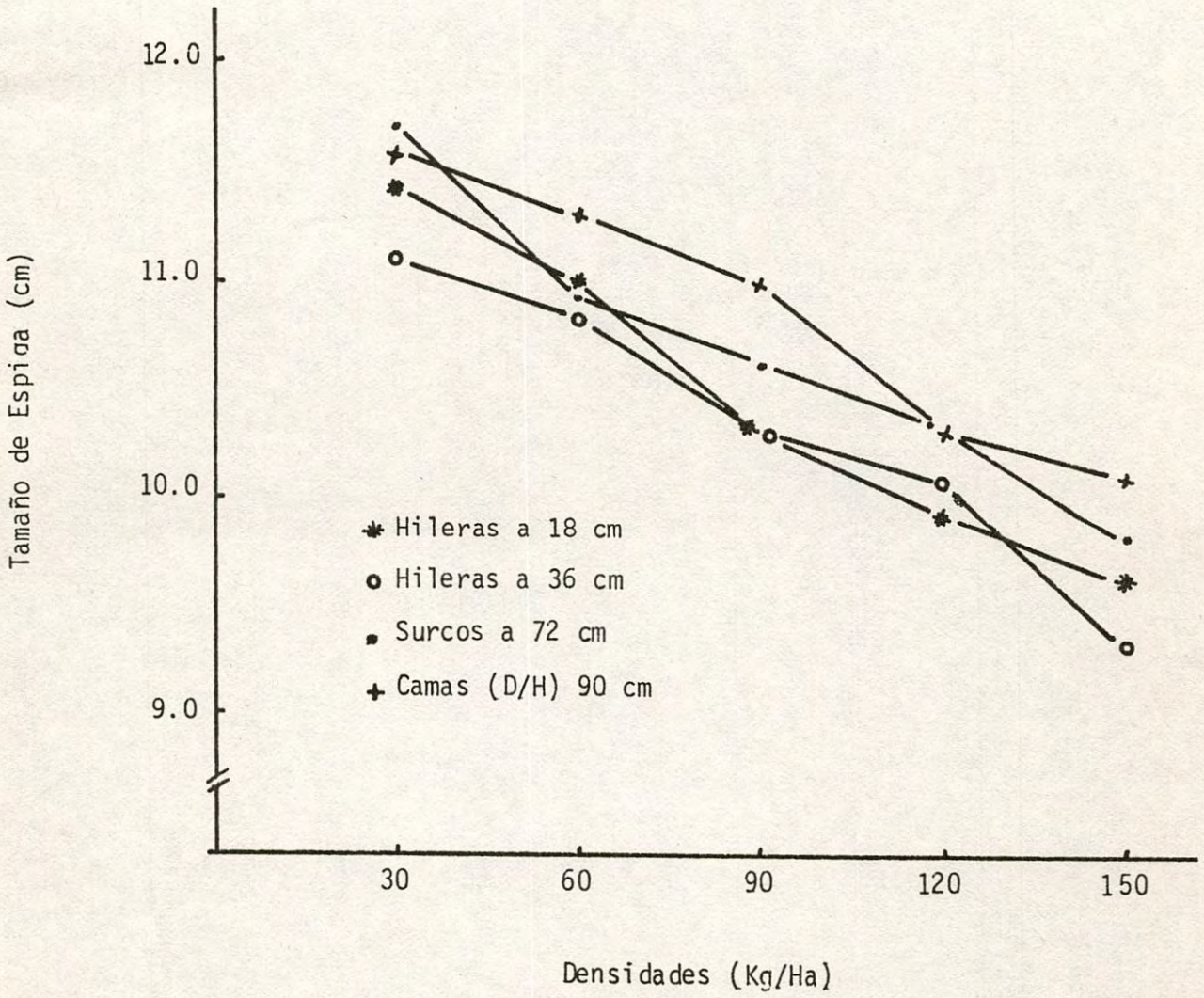
Gráfica 1 Comparación del Amacollamiento (tallos/plantas) en trigo entre cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semillas.



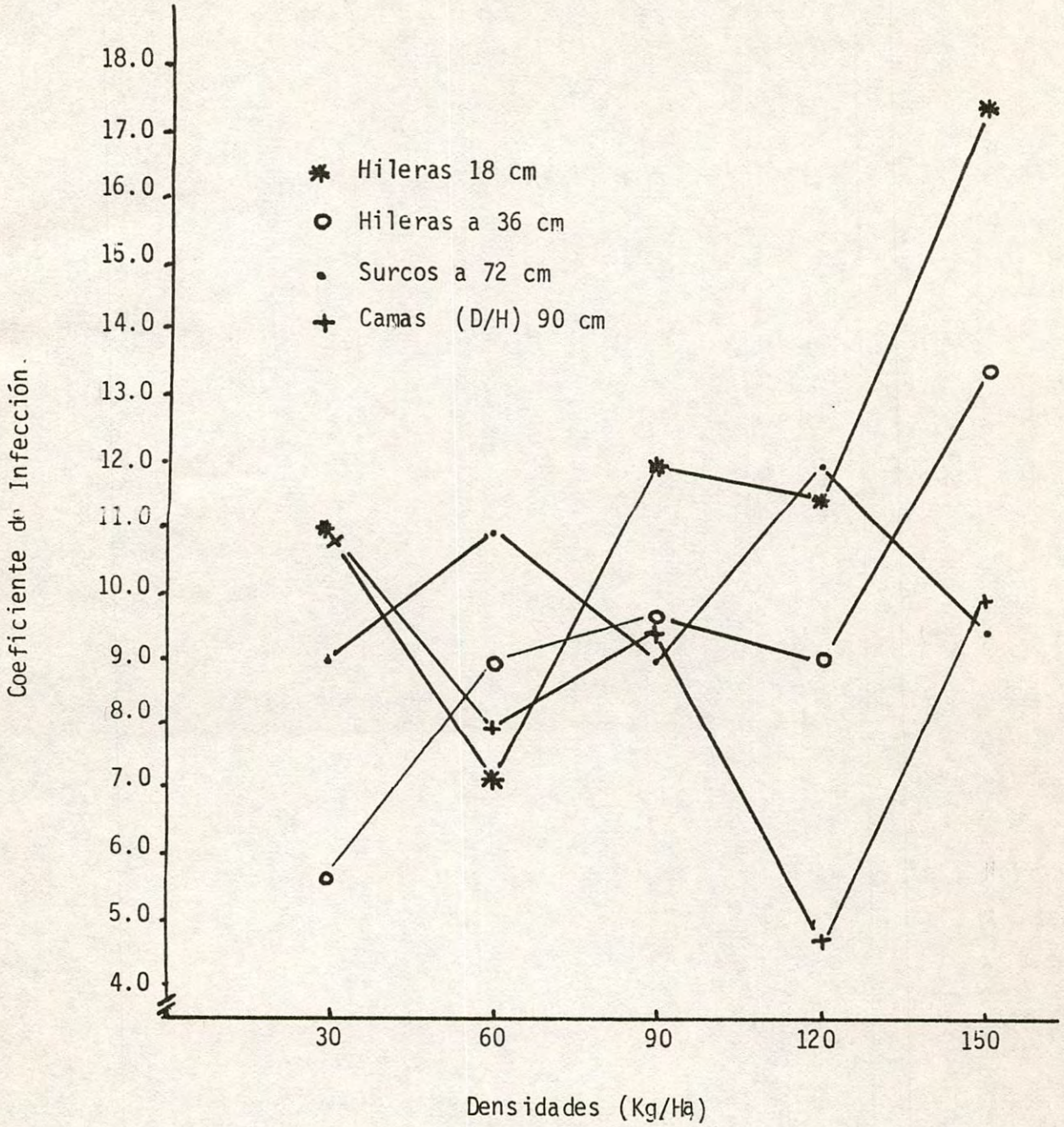
Gráfica 2.- Comparación del # de espigas por mt. cuadrado del trigo entre 4 sistemas de siembra con 5 densidades de semilla



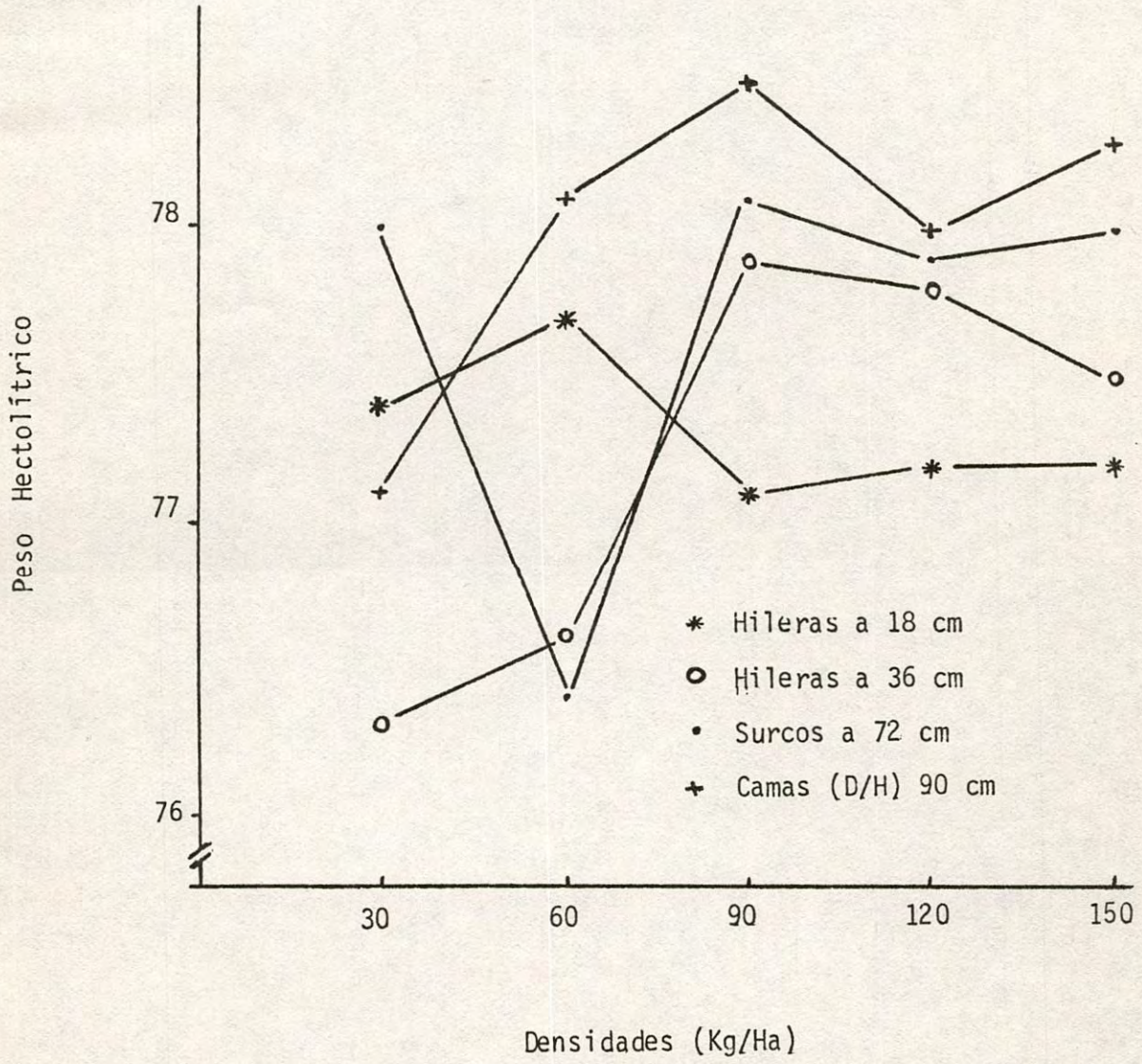
Gráfica 3.- Comparación del tamaño de espigas (cm) del trigo entre cuatro sistemas de siembras con cinco densidades de semillas.



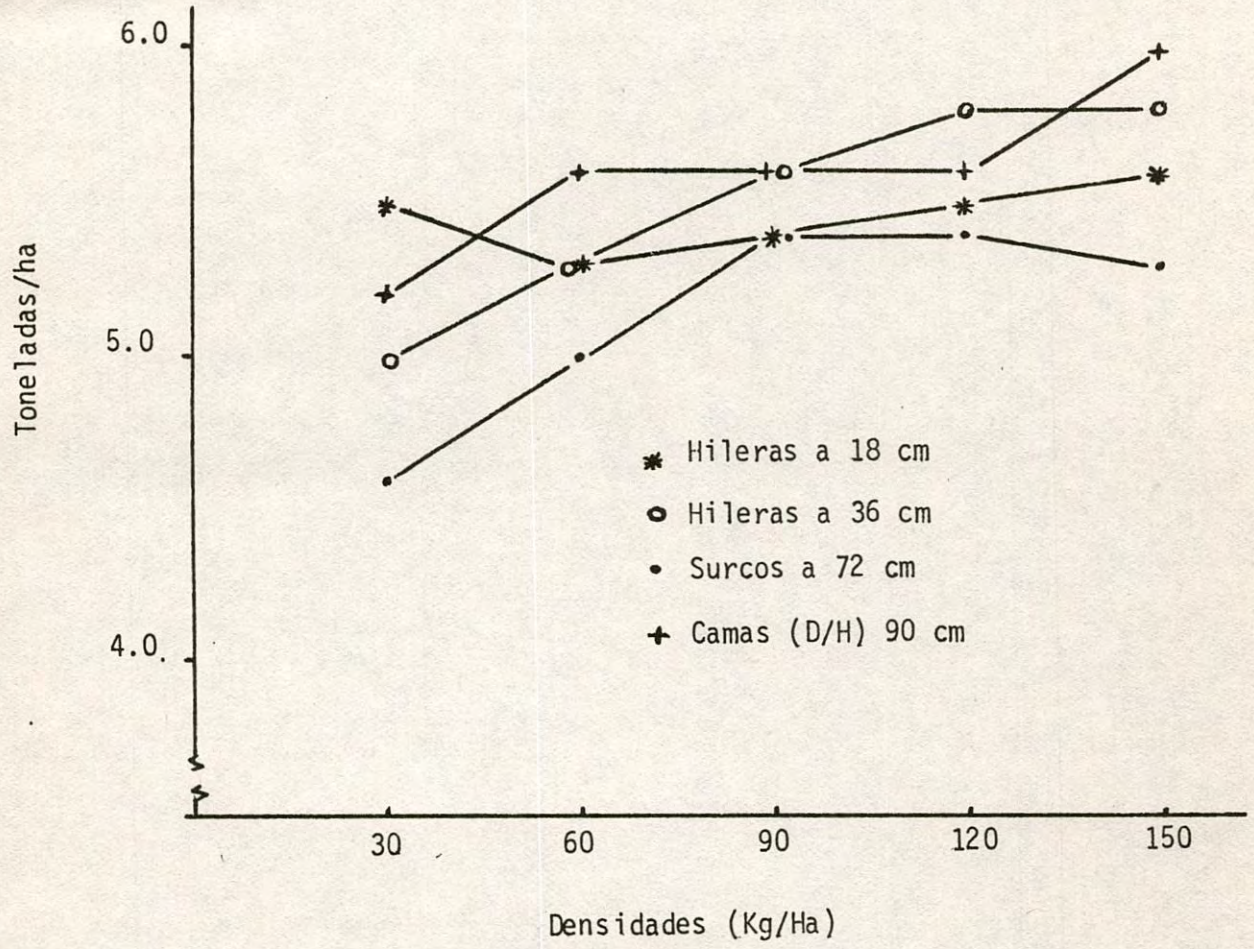
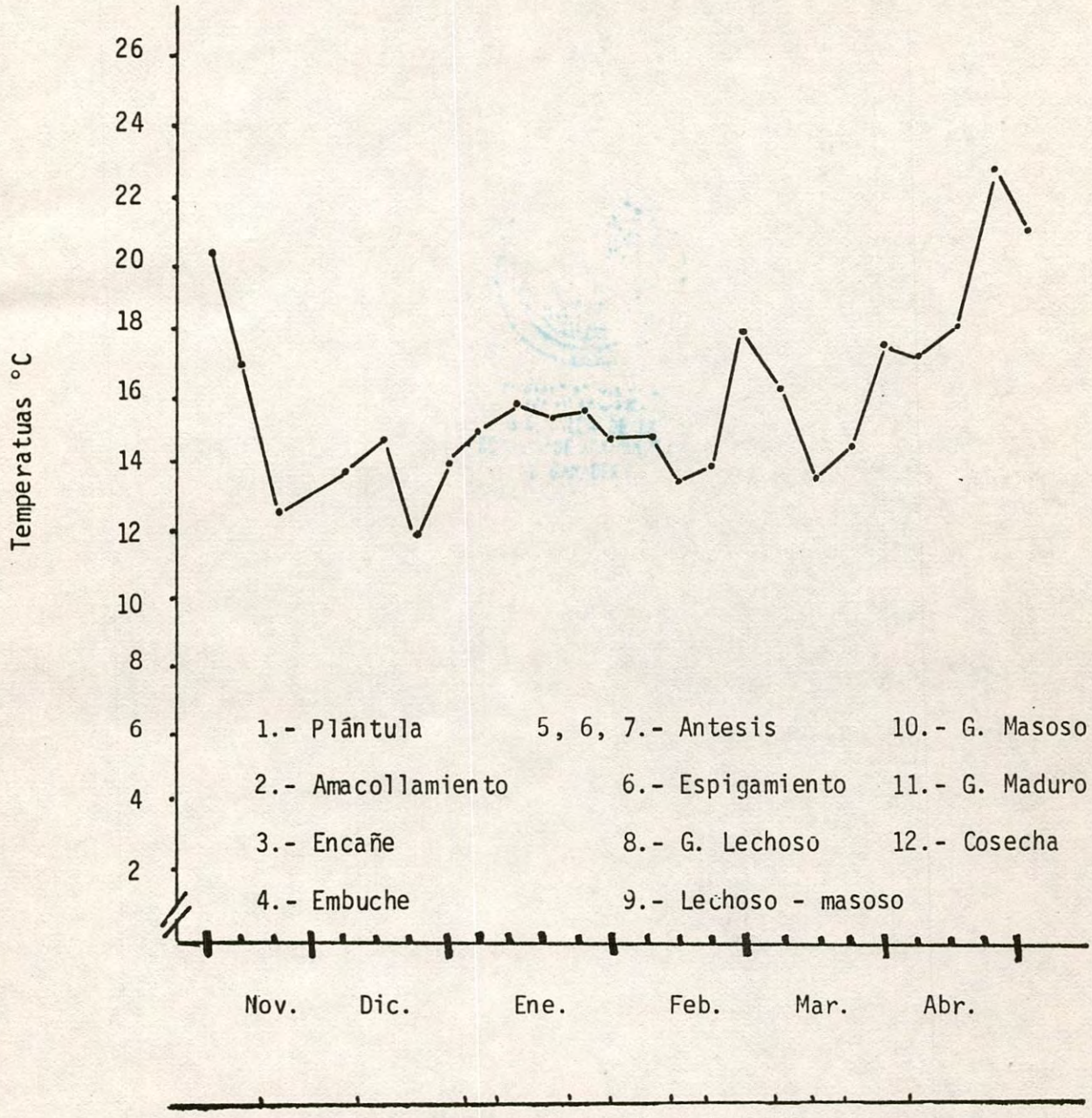
Gráfica 4.- Comparación del coeficiente de infección para royas (P. recondita) en trigo entre cuatro sistemas de siembras con 5 densidades de semillas.



Gráfica 5.- Comparación del peso hectolítrico en trigo entre cuatro sistemas de siembras con cinco densidades de semilla.



Gráfica 6.- Comparación de rendimiento en trigo entre cuatro sistemas de siembra con cinco densidades de semilla



Gráfica 7.- Temperatura media semanal presentada durante el desarro
llo del cultivo.