

COMPARACION DE SIETE DENSIDADES DE SIEMBRA  
PARA EL CULTIVO DE TRIGO ( Triticum aestivum L. )  
EN LA REGION DE C. BORCA, SONORA.

TESIS

Sometida a la consideración de la  
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Guillermo Estrada Frias

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Junio de 1974

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



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

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	4
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	15
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	20
APENDICE.....	23

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Producción total, promedio de grano por parcela útil y por hectárea, expresado en kilogramos.....	13
Cuadro 2. Prueba de Duncan, con producción promedio de los tratamientos.....	14

## INDICE DE GRAFICOS

		Pág.
Gráfica	1. Superficie sembrada de trigo en México, 1960 - 1971.....	24
Gráfica	2. Producción nacional de trigo, - 1960 - 1971.....	24
Gráfica	3. Rendimiento promedio nacional por hectárea de la producción de trigo, 1960 - 1971.....	25

## INTRODUCCION

Actualmente la agricultura, se encuentra en pleno desarrollo, gracias a la investigación y analisis de todos y cada uno de los factores que en ella intervienen pero, no por eso debemos de dejar de investigar sino que, cada día ésta debe de ir en aumento, pues aún no se logra la integración total necesaria de ella.

La civilización tal como la conocemos ahora, no hubiera podido desenvolverse ni subsistir sin un adecuado abastecimiento de alimentos. Sin embargo, mas de la mitad de la humanidad padece de hambre, parece que el hombre insiste en ignorar las lecciones de la historia (3).

El sembrar en las fechas adecuadas y utilizar las densidades de siembra óptimas para la obtención de producciones económicamente aceptables, es sin lugar a dudas un factor importante en la agricultura. En el Estado de Sonora, la fuente económica principal depende de dos cultivos; el trigo y el algodón, de ahí que numerosas investigaciones sean enfocadas a la minimización de costos y aumentos en la producción unitaria de este cereal.

En el ciclo 1972 - 1973 se sembraron en Sonora aproximadamente 245,000 hectáreas de trigo, de las cuales se cosecharon alrededor de 1,044,000 toneladas, con un rendimiento promedio de 4.2 toneladas por hectárea (20).

En la gráfica 1 del apéndice, con respecto a la su-

perficie cultivada en nuestro país, observamos que en el año de 1969 se alcanzó la cifra récord, sobrepasando a las 800,000 hectáreas cultivadas y es en el año de 1971, cuando se tiene la menor superficie cultivada de este cereal. En la gráfica 2 del apéndice se pueden observar las variantes de producción nacional; en esta gráfica es fácil percibir que fue en el año de 1969 cuando se logró una mayor producción por volumen, en relación a la superficie cultivada, y en 1971 cuando se obtiene la menor producción nacional. La gráfica 3 del apéndice, claramente nos muestra los rendimientos por unidad de superficie; es notorio que en el año de 1960, se obtienen rendimientos de 1400 kilogramos por hectárea en contraposición a los obtenidos en el año de 1971, en el cual se obtienen los mas altos rendimientos por unidad de superficie.

De las gráficas antes mencionadas, se deduce que los avances logrados en el cultivo del trigo se deben en alto grado a la investigación tecnológica; he aquí, la necesidad de continuar investigando en todos los aspectos, hasta lograr un mayor equilibrio armónico de todos los factores que intervienen en la producción.

En los últimos años, nuestro país ha evolucionado la tecnología para este cultivo, logrando hasta el momento obtener rendimientos por unidad de superficie bastante aceptables. El tratar de determinar la densidad óptima de siembra, es solo una pequeña parte del complejo de

factores que afectan al cultivo del trigo, que se debe continuar investigando para poder superar nuestras cosechas y por ende, la economía familiar de la gente de campo.

No obstante los rendimientos logrados, el agricultor sonorense no ha logrado ponerse de acuerdo en algunas labores culturales, para el mejor aprovechamiento de sus cultivos; un ejemplo característico de esta situación es lo referente a densidades de siembra en trigo, las cuales generalmente son utilizadas por los agricultores en cantidades mayores que las recomendadas por los centros experimentales.

En vista de este problema y con el fin de determinar cual es la densidad de siembra óptima para el cultivo del trigo, se realizó este experimento en la región de Caborca, Sonora. En el ciclo agrícola 1972 - 1973.

## LITERATURA REVISADA

El trigo se cultiva en el mundo en una superficie mayor que cualquier otro producto; se adapta a una gran variedad de tierras y climas y puede obtenerse en abundancia en cualquier región, a excepción de los trópicos. En general, la franja cultivada de trigo se encuentra en tre los  $30^{\circ}$  y  $50^{\circ}$  de latitud en la zona templada norte y entre los  $25^{\circ}$  y  $40^{\circ}$  de latitud en la zona templada sur, donde la precipitación pluvial presenta un promedio de 30 a 114 centímetros anuales (22).

El Estado de Sonora está situado en el extremo Noroeste de la costa occidental de la República Mexicana, entre los  $26^{\circ} 12'$  y los  $32^{\circ} 30'$  de latitud Norte; y entre los  $108^{\circ} 27'$  y los  $115^{\circ} 3'$  de longitud Oeste del meridiano de Greenwich (1).

El cultivo del trigo es de gran importancia a nivel nacional o internacional; en el Estado de Sonora, forma parte junto con el algodón, del peldaño más importante de la economía. El Estado de Sonora es el principal proveedor de trigo en la nación, pues produce aproximadamente el 50% del total producido en nuestro país.

Los orígenes de algunos de los cereales de grano más importantes son desconocidos; comenzaron a cultivarse antes de que se registraran muchos hechos históricos. El cultivo de los cereales de grano, posiblemente con más in

fluencia que cualquier otro factor, permitió a las tribus primitivas pasar de la vida nómada a una existencia más arraigada. Aprendieron que el cultivo de los cereales les proporcionaba alimentos con menos esfuerzo que cualquier otra cosecha. Indudablemente, este ahorro de tiempo que se empleaba anteriormente para cubrir sus necesidades alimenticias, les daba oportunidad para aprender nuevas artes y oficios (22).

Existen varias tesis acerca de su origen; una de ellas emitida por Percival, afirma que se originó de la hibridación de especies y zacates del género Aegylops y la teoría de Mangelsdat que establece que se originó en una región de Turquía, de los trigos comunes ( trigos Einkorn con 14 cromosomas ), y también cruzados con zacates del género Aegylops squarrosa (2).

De las opiniones acerca del origen del trigo, parece ser que la de mayor veracidad es la emitida por De Candolle, quien opina que es originario de Asia Occidental, en las regiones próximas al Eufrates, donde crecía espontáneamente en épocas remotísimas y se han encontrado hace poco plantas de trigo silvestre (10).

Así tenemos que en la parte Suroeste de Asia, ya era el trigo una cosecha importante desde los primeros registros históricos. Se cultivaba en Grecia, Persia, Egipto y en toda Europa, desde los tiempos prehistóricos (25).

En 1520 el cultivo del trigo fue traído a nuestro

país por los españoles, y es a partir de ese momento cuando se rompe el monópolio del cultivo del maíz, el cual es originario de México.

En el año de 1943, se inicia un programa cooperativo de investigación agrícola, entre México y Estados Unidos tendiente a mejorar la producción de este cereal en nuestro país (4).

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 nutritivos y planta, para lograr una producción que sea la más altamente remunerativa.

En términos generales, la densidad de siembra mundial oscila de los 15 a 180 kilogramos de semilla por hectárea, dependiendo ésta de las condiciones locales y métodos de producción; en climas sub-húmedos y húmedos, esta oscila de 60 a 180 kilogramos por hectárea, siendo las más comunes de 120 a 180 kilogramos por hectárea; en climas áridos y semiáridos la densidad de siembra varía de 15 kilogramos a 120 kilogramos por hectárea, siendo las más comunes las que se encuentran alrededor de 60 kilogramos por hectárea (24).

Existe un amplio margen respecto a la cantidad de semilla que debe usarse por hectárea. El viejo concepto de que "a mayor densidad, mayor rendimiento", está desapa-

reciendo, pero aún hay agricultores que utilizan densidades de siembra mucho mayores que las recomendadas (12).

Una población óptima de plantas es de suma importancia para obtener altos rendimientos. En realidad, a medida que se aumenta la fertilización, debe aumentarse la densidad de siembra, con el fin de que se puedan obtener los rendimientos máximos y reducir principalmente los costos de producción (11, 12).

En un experimento que incluyó 25 variedades de trigo, usando los niveles comerciales de fertilización, no se encontraron diferencias significativas en los rendimientos entre las densidades de siembra de 60, 80, 100, 120, kilogramos de semilla por hectárea (26).

Un plantío uniforme solo se obtiene con una correcta densidad de siembra a la profundidad apropiada. Las variedades difieren en su amacollamiento, pero todas amacollarán mas profusamente cuando se riegan bien y se fertilizan fuertemente. Las nuevas variedades de trigo enano se comportan mejor, sembradas a una profundidad no mayor de 5 centímetros, puesto que, tienen coleoptilos cortos que emergen difícilmente de siembras profundas (7).

En algunos casos, la densidad de siembra adecuada es factor primordial en el combate de malezas; así tenemos por ejemplo que, en un estudio realizado en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, CIANO, se encontró que la avena silvestre, causante de las mayores bajas

de producción, es aquélla que emerge durante los primeros 30 días en promedio, después de nacido el trigo, ya que la que se presenta después de esta época es destruida por competencia, cuando las poblaciones de trigo son normales (23).

Cuando en una región determinada, las variedades de trigo que se pueden utilizar son tanto precoces como tardías, las recomendaciones para la densidad de siembra varían dependiendo del ciclo vegetativo, así tenemos que el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste, CIANE, para el cultivo del trigo 1973 - 1974 en la Comarca Lagunera, recomienda para las variedades sembradas en el mes de Diciembre, una densidad que fluctúa entre los 100 y 120 kilogramos, y para las variedades cuya fecha óptima de siembra se encuentra en Enero, una densidad de 120 a 150 kilogramos de semilla por hectárea (6).

También el clima de una región influye para la deter-minación de la densidad de siembra. El Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa, CIAS, recomienda para el valle de Culiacán, una densidad de siembra de 110 a 120 kilogramos por hectárea. Esta cantidad de semilla se justifica, en compensación con el menor amacollamiento que el trigo registra en este valle, debido a la falta de bajas temperaturas durante los meses de Diciembre y Enero (13).

Otro factor importante que determina la densidad de

semilla utilizada en una zona es el método de siembra que el agricultor utiliza; en el valle de Mexicali, se recomienda para siembras en seco, una densidad de 120 kilogramos de semilla por hectárea y una profundidad de 3 a 5 centímetros, utilizando máquina, y de 150 kilogramos por hectárea cuando la siembra se realiza en seco y al voleo (15).

En estudios sobre densidad de siembra en trigo llevados a cabo en Arizona, E.E.U.U. un amplio campo de densidades de plantación 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, procedimientos de irrigación 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 necesitará mayor cantidad de semilla.

Las altas densidades de siembra dan por resultado frecuente acame del cultivo y dificultad en la cosecha.

Cuando el trigo se siembra con sembradora, se recomienda utilizar de 60 a 80 kilogramos por hectárea, excepto para siembras tardías, porque estas amacollan menos, igualmente, se sugiere utilizar densidades de siembra un poco mayores para variedades tardías (9).

En un experimento llevado a cabo en Colorado, E.E. - U.U., por un término de 12 años, con trigos de invierno y

por 13 años con trigos de verano, se demostró que fuera de las fechas de siembra óptimas, es recomendable utilizar densidades altas.

En Nebraska, E.E.U.U., se llevó a cabo un experimento por 22 años, de 1919 a 1940, con trigo de invierno utilizando densidades de 45, 60, 75, 80, kilogramos por hectárea, el promedio de diferencia de producción entre 45 y 80 kilogramos por hectárea fue de aproximadamente 130 kilogramos por hectárea, la diferencia en la producción neta de grano ( producción, menos semilla ), fue de solo 87 kilogramos por hectárea, lo que nos indica una mínima diferencia entre densidades (27).

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, CIANO, recomienda las siguientes densidades de siembra para todas las variedades de trigo en el noroeste de México. Area que comprende las siguientes zonas: Costa de Hermosillo, Caborca, Pitiquito, Altar, Valle del Yaqui, Valle del Mayo, Vicam, Guaymas, Valle de Santo Domingo, B.C. Sur, del ciclo agrícola de 1968 - 1969 al ciclo de 1971 - 1972, recomienda 90 kilogramos de semilla por hectárea; en los ciclos agrícolas 1972 - 1973, 1973 - 1974 recomienda una densidad de siembra de 90 - 100 kilogramos de semilla por hectárea, a excepción de la variedad Saric F-70, para la cual recomienda una densidad de siembra de 100 - 110 kilogramos y para el ciclo 1974 - 1975 recomienda una densidad de 100 kilogramos por hectárea (4, 14, 15, 16, - 17, 18, 19, 20).

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, CIANO, ubicado en el kilómetro 21 de la carretera a Desemboque de la región de Caborca, Sonora.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 6 surcos de 10 metros cada uno, espaciados a 30 centímetros uno del otro. Se tomó como parcela útil los 4 surcos centrales, eliminándose un metro de cada cabecera para eliminar el efecto de orilla.

Los tratamientos que se probaron fueron los siguientes:

- A.- 60 kilogramos de semilla por hectárea
- B.- 80 kilogramos de semilla por hectárea
- C.- 100 kilogramos de semilla por hectárea
- D.- 120 kilogramos de semilla por hectárea
- E.- 140 kilogramos de semilla por hectárea
- F.- 160 kilogramos de semilla por hectárea
- G.- 180 kilogramos de semilla por hectárea

La preparación del terreno se realizó utilizando los métodos convencionales para la región, la cual constó de barbecho, rastreo y tablonco.

La siembra se efectuó utilizando la variedad Cajeme,

con las densidades indicadas por los tratamientos, la labor se llevó a cabo en húmedo y en forma manual.

La fertilización para los tratamientos se llevó a cabo en forma manual antes del primer riego de auxilio, con 120 kilogramos de nitrógeno, utilizando como fuente Urea; además se le adicionaron en la misma fecha 40 kilogramos de fósforo, utilizando como fuente Superfosfato ( con 46% de  $P_{2}O_{5}$  ).

Los riegos que se le proporcionaron al cultivo, fueron los convencionales para la región.

Se cosechó en forma manual, cortándose únicamente la parcela útil, utilizándose trilladora estacionaria.

Para la metodología analítica se siguió la indicada para el diseño de bloques al azar, realizándose el análisis de varianza y prueba de Duncan.

Además se tomaron los siguientes datos: días a la na cencia ( 30% ), días a la madurez mecánica, días a la cosecha e incidencia de royas.

## RESULTADOS

La finalidad de la presente investigación fue tratar de determinar la densidad de siembra óptima para el cultivo del trigo, en la región de Calbarca, Sonora.

Después de efectuar los análisis estadísticos, se encontró diferencia significativa entre tratamientos, como podemos observar en el cuadro 2.

Cuadro 1. Producción total, promedio de grano por parcela útil y por hectárea, expresado en kilogramos.

Tratamiento Kgs. de semilla por Ha.	Total de tratamiento.	Promedio por parcela útil.	Kg. por Ha.
A.- 60	13.675	3.418	3560.00
B.- 80	14.900	3.725	3880.00
C.- 100	15.350	3.837	3996.00
D.- 120	15.500	3.875	4036.00
E.- 140	14.175	3.543	4690.00
F.- 160	15.575	3.893	4055.00
G.- 180	14.700	3.675	3828.00

Al compararse los rendimientos promedio de las parcelas mediante la prueba de Duncan ( cuadro 2 ), se encontró que no hubo diferencia significativa a un nivel de confianza de 95% entre los tratamientos F, D, C, E, G, E,

así mismo para los tratamientos C, B, G, E, A,

Cuadro 2. Producción promedio de los diferentes tratamientos y su diferencia estadística.

Tratamiento Kgs. de se- milla por Ha.	Producción Media	Nivel de significación. 5 % *
F.- 160	3.893	a
D.- 120	3.895	a
C.- 100	3.837	a b
B.- 80	3.725	a b
G.- 180	3.675	a b
E.- 140	3.543	a b
A.- 60	3.418	b

\* Prueba de Duncan. Los tratamientos con la misma letra no son diferentes en forma significativa.

## DISCUSION

Después de realizar los analisis de varianza y prueba de Duncan para el presente trabajo, se encontró que existe un rango bastante amplio de densidades sin que exista diferencia significativa entre ellas; siendo los resultados mas o menos similares a los obtenidos por la " Rockefeller Foundation " (26); a los obtenidos en la Universidad de Arizona, E.E.U.U., y finalmente a los obtenidos por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (5, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20).

Observamos que los tratamientos F ( 160 Kg. ), D ( - 120 Kg. ), C ( 100 Kg. ), B ( 80 Kg. ), G ( 180 Kg. ), E ( 140 Kg. ), no presentaron diferencia significativa a un nivel de confianza de 95%, sucediendo esto mismo entre los tratamientos C ( 100 Kg. ), B ( 80 Kg. ), G ( 180 Kg. ) E ( 140 Kg. ), A ( 60 Kg. ).

De los resultados obtenidos es fácil observar que los tratamientos F ( 160 Kg. ), y D ( 120 Kg. ), fueron los que proporcionaron mas alto rendimientos; el tratamiento E ( 140 Kg. ), intermedio entre ellos, proporcionó rendimientos demasiado bajos, en comparación a otros experimentos similares, en los cuales se comporta en forma análoga a los tratamientos F ( 160 Kg. ), y D ( 120 Kg. ); en este caso, la diferencia existente fue totalmente debido al azar ya que el tratamiento E ( 140 Kg. ), no sufrió ninguna alteración diferente al resto de los tratamientos,

durante el ciclo vegetativo.

Asímismo es notorio que en el tratamiento A ( 60 Kg.), se obtuvieron los rendimientos mas bajos.

Aún cuando los tratamientos F ( 160 Kg. ) y D ( 120 Kg. ), fueron los mas productivos, el tratamiento C ( 100 Kg ), nos representa el mas recomendable desde el punto de vista económico, pudiendo considerarse que la densidad óptima de siembra está entre los 100 y los 120 kilogramos de semilla por hectárea, tal y como recomiendan los diferentes Centros de Investigación Agrícola de México (20).

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, CIANO, de la ciudad de Caborca, Sonora; en el ciclo de invierno 1972 - 1973.

El objetivo fue determinar la densidad óptima de siembra para el cultivo del trigo en la región de Caborca, Sonora. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 6 surcos con 10 metros cada uno, espaciados a 30 centímetros uno del otro. Se tomó como parcela útil los 4 surcos centrales, eliminándose un metro de cada cabecera para evitar el efecto de orilla.

Los tratamientos que se probaron fueron los siguientes:

- A.- 60 kilogramos de semilla por hectárea
- B.- 80 kilogramos de semilla por hectárea
- C.- 100 kilogramos de semilla por hectárea
- D.- 120 kilogramos de semilla por hectárea
- E.- 140 kilogramos de semilla por hectárea
- F.- 160 kilogramos de semilla por hectárea
- G.- 180 kilogramos de semilla por hectárea

La preparación del terreno se realizó utilizando los métodos convencionales para la región, la cual consto de

barbecho, rastreo y tabloneo; la siembra se efectuó el día 19 de Enero de 1973 en forma manual y en húmedo; utilizándose la variedad Cajeme, para el día 13 de Enero de 1973 se tenía una nacencia de aproximadamente el 30% en todos los tratamientos.

La fertilización se realizó en forma manual, utilizando como fuente de nitrógeno, Urea y en la misma fecha se le adicionaron 40 kilogramos de fósforo ( fuente superfosfato conteniendo 46% de  $P_2O_5$  ).

En el período comprendido de los días 28 al 31 de Marzo, todos los tratamientos presentaron una floración de aproximadamente el 30%.

La madurez mecánica se presentó en el período comprendido del 14 al 18 de Abril de 1973, efectuándose la cosecha el día 4 de Mayo de 1973, solamente en la parcela útil.

La cosecha se realizó a los 124 días de la siembra; de los resultados obtenidos se realizó estudio estadístico encontrándose que no existía diferencia significativa a un nivel de 5% para los tratamientos F ( 160 Kg. ), D ( 120 Kg. ), C ( 100 Kg. ), B ( 80 Kg. ), G ( 180 Kg. ), E ( 160 Kg. ), lo mismo para los tratamientos C ( 100 Kg. ) B ( 80 Kg. ), G ( 180 Kg. ), E ( 140 Kg. ), A ( 60 Kg. ).

En base a los resultados obtenidos en este experimento, podemos concluir que la densidad óptima de siembra desde el punto de vista de producción y económico, escila

entre los 100 y 120 kilogramos de semilla por hectárea.

Es necesario continuar investigando este factor, hasta lograr determinar la interacción que pudiera producirse entre éste y los demás elementos que afectan al cultivo del trigo.

## BIBLIOGRAFIA

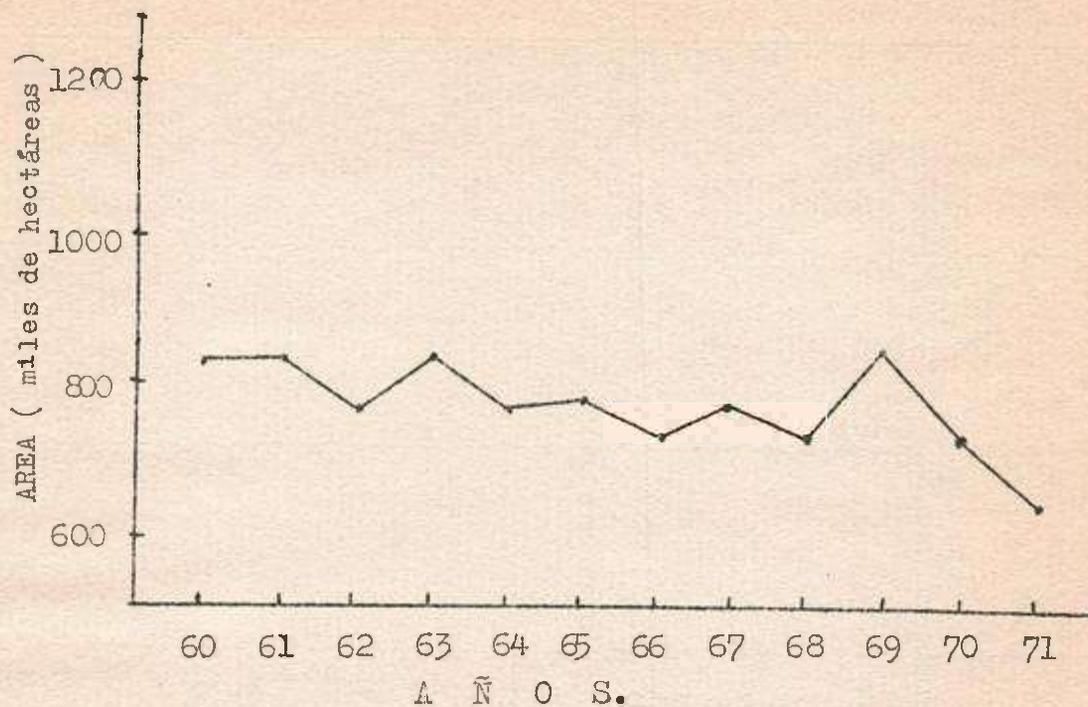
- 1) AMADOR, R. I. Monografía del Estado de Sonora. Hermosillo, Sonora. Pág. 3. 1972.
- 2) AVILA, S. J. El Cultivo del Trigo. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. Apuntes no publicados. Hermosillo, Sonora. Pág. 2. 1971.
- 3) BORLAUG, N. E. La Revolución Verde, Paz y Humanidad. Serie de reimpresos y traducciones CIMMYT No. 3. Pág. 11. 1972.
- 4) ~~\_\_\_\_\_~~ • Mejoramiento del Trigo; su impacto en abastecimiento mundial de alimentos. Serie de traducciones y sobretiros No. 2. CIMMYT. México, D.F. Págs. 4, 7, 9, 1969.
- 5) CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE. SAG. INIA. CIANO. Semana del agricultor 1969. Pág. 56. 1969.
- 6) CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NORESTE. Recomendaciones para el cultivo del trigo en la Comarca Lagunera. SAG. INIA. CIANE. México, D.F. Pág. 3. 1973.
- 7) CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. Informe 1966 - 1967. CIMMYT. México, D.F. Pág. 61. 1967.
- 8) ~~\_\_\_\_\_~~  
— Informe anual 1970 - 1971 sobre mejoramiento de maíz y trigo. CIMMYT. México, D.F. Pág. 16. 1971.
- 9) COOPERATIVE EXTENSION SERVICE THE UNIVERSITY OF ARIZONA. Growing wheat in Arizona. Bulletin A 32. Pág. 15. 1964.

- 10) DIAZ DEL PINO, A. Cereales de Primavera. Editorial Salvat, S. A. Madrid, España. Págs. 192 208, 1953.
- 11) DIRECCION DE AGRICULTURA Y GANADERIA DEL ESTADO DE MEXICO, Campo Experimental Santa Elena. Informe de labores 1958 - 1963. SAG. INIA. Toluca. Pág. 95. 1964.
- 12) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. SAG. Circular CIMNO. No. 15. Págs. 8, 9, 10. 1963.
- 13) \_\_\_\_\_  
SAG. Circular CIAS. No. 41. México, D.F. Pág. 99. 1972.
- 14) \_\_\_\_\_  
SAG. Circular CIMNO. No. 45. Pág. 5. 1968.
- 15) \_\_\_\_\_  
SAG. Circular CIMNO. No. 49. Pág. 4. 1970.
- 16) \_\_\_\_\_  
SAG. Circular CIMNO. No. 55. Pág. 83. - 1971.
- 17) \_\_\_\_\_  
SAG. Circular CIMNO. No. 59. Pág. 6. 1971.
- 18) \_\_\_\_\_  
SAG. Circular CIMNO. No. 60. Pág. 85. - 1972.
- 19) \_\_\_\_\_  
SAG. Circular CIMNO. No. 67. Pág. 83. - 1973.

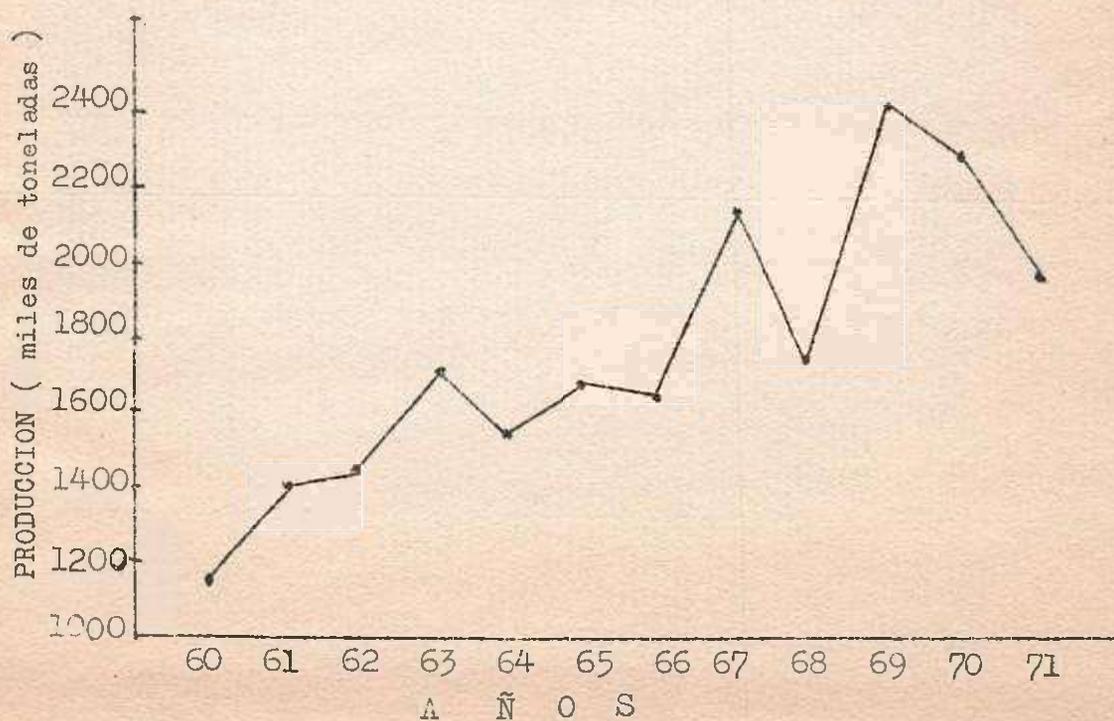
- 20) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS.  
SAG. Circular CIANO. No. 71. Pág. 85. -  
1974.
- 21) ~~SAG. Circular CIANO. No. 69. Pág. 5. 1973.~~
- 22) MAJORS, K. R. Cereales de grano como alimento y forrajes. Traducción del Centro Regional de Ayuda Técnica para el desarrollo Internacional. México, D.F. Cosechas. Págs. 443, 444. 1965.
- 23) MARTINEZ, C. I. Control de Avena y Alpiste en Trigo en el noroeste de México. CIANO. Informe, año I No. 2. Pág. 35. 1971.
- 24) PETERSON, R. F. "Wheat " world crops series. Inter science Publishers Inc. New York. Pág. 239. 1965.
- 25) POEHLMAN, J. M. Mejoramiento genético de las cosechas. Traducido por Editorial Limuza - Wiley S. A. Pág. 123. 1965.
- 26) ROCKEFELLER FOUNDATION. Director's Annual Report, Mexican Agricultural Program. Sept. 1 de 1957 August 31, 1958. Rockefeller Foundation, New York. Pág. 120. 1958.
- 27) SCHLEHUBER, A. M. y TUCKER, B.B. Culture of Wheat. Wheat and Wheat Improvement. Agronomy No. 13, American Society of Agronomy. Pág. 148, 149. 1967.

A.PENDICE

Gráfica 1. Superficie sembrada de trigo en México, 1960-1971. (7).



Gráfica 2. Producción nacional de trigo 1960 - 1971 (7).



RIS T. 412

Gráfica 3. Rendimiento promedio por hectárea de la producción de trigo nacional, 1960 - 1971 (7).

