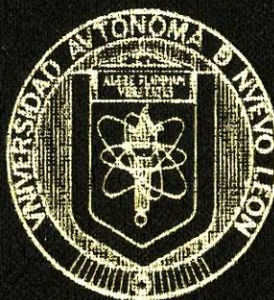


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA BAJO
DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL
CULTIVO DEL TRIGO (*Triticum vulgare*)
SEMBRADO EN SURCOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA EL PASANTE
ANTONIO SERGIO ALCANTARA TELLEZ

MARIN, N. L.,

ENERO DE 1983

T
SB191
.W5
A421
C.1



1080060699

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



INVENTARIADA
AUDITORIA
U.A.N.L.

DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA BAJO
DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL
CULTIVO DEL TRIGO (*Triticum vulgare*)
• SEMBRADO EN SURCOS

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA EL PASANTE
ANTONIO SERGIO ALCANTARA TELLEZ

MARIN, N. L.,

ENERO DE 1983

001456

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

T
SB L91
• WS
A 421



040.633

FA 1

983

5

F. tesis

DEDICATORIA

Para la elaboración de este trabajo de Tesis, se me prestó ayuda por varias personas y de diversas formas, por lo que me gustaría expresar mi agradecimiento a todas ellas.

Agradesco profundamente la colaboración del Ing. Cecilio Escareño Rodríguez por su valiosa ayuda en la revisión del escrito, así como el apoyo moral que se me dió en la elaboración del trabajo de campo. Agradesco además la gran ayuda que se me prestó al iniciar la investigación en el campo, a todos aquellos amigos que invirtieron su tiempo -- para llevar acabo este trabajo de investigación.

Agradesco la ayuda muy especialmente a mis padres, Malaquias Alcántara Castañeda y María Teresa Téllez de Alcántara por el apoyo moral y económico que me dieron desinteresadamente pero con profundo amor -- paternal, y al mismo tiempo dedicarles este trabajo de Tesis como símbolo de agradecimiento, amor y respeto a mis padres que tanto amo.

ENERO DE 1983

A.S.A.T.

ESTA TESIS ESTA DEDICADA AFECTUOSAMENTE

A MIS PADRES:

Malaquías Alcántara Castañeda

María Teresa Téllez de Alcántara

A MIS HERMANOS:

D.V.Z. Fernando Alcántara Téllez

Guadalupe del Carmen Alcántara Téllez

Rosa María Alcántara de Mejerado

Ing. Juan Raymundo Mejerado Hernandez

Sobrino: ?

A MI ASESOR:

Ing. Cecilio Escareño Rodríguez

A MIS AMIGOS.

I N D I C E G E N E R A L

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	33
RESULTADOS Y DISCUSION.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
RESUMEN.....	61
BIBLIOGRAFIA.....	64

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA N°.</u>	<u>PAGINA</u>
1 EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO -- DEL GRANO DE TRIGO EN CINCO FECHAS DE SIEMBRA. C.A.E. -- ANAHUAC, INVIERNO 1978-79.....	23
2 EFECTO DE DIVERSAS COMBINACIONES DE BARBECHO, RASTREO Y-- SIEMBRA AL VOLEO O EN SURCOS SOBRE EL RENDIMIENTO EN KG. POR HA. BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL. I.N.I.A., S.A.R.H. SANDOVALES, AGS. 1978.....	26
3 RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG./HA. EVALUANDO METODOS DE SI-- EMBRA: AL VOLEO, SURCOS DE 76, 61 Y 45 C.M.S. ENTRE SI EN DOS LOCALIDADES. AGUASCALIENTES, ZACATECAS. I.N.I.A., -- S.A.R.H. 1977, 1978.....	28
4 EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DE -- GRANO DE TRIGO. C.A.E. ANAHUAC, INVIERNO 1978-79.....	31
5 PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO EN MM. DE LA ESTACION CLI-- MATOLOGICA MARIN DE LA F.A.U.A.N.L. EN MARIN, N.L. DEL -- CICLO AGRICOLA DE INVIERNO 1981-82.....	33
6 CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL SUELO DONDE SE -- REALIZO EL EXPERIMENTO.....	34
7 RENDIMIENTO PROMEDIO DEL GRANO DE TRIGO EN TON./HA. DE -- 16 TRATAMIENTOS DE DENSIDAD DE SIEMBRA CON DOSIS DE FER-- TILIZACION NITROGENADA EN EL C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, -- N.L. INVIERNO 1981-82.....	68
8 FASES FENOLOGICAS DEL CULTIVO DEL TRIGO Y CARACTERISTIC-- AS ATRONOMICAS. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO-- 1981-82.....	45

9	CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN LA VARIEDAD DE TRIGO PAVON F-76 PARA DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE N.L., LA PRIMERA EN ANAHUAC, N.L. Y LA SEGUNDA EN LA ZONA DE MARIN, N.L. (AREA DEL PRESENTE ESTUDIO)....	46
10	RENDIMIENTO PROMEDIO DEL GRANO DE TRIGO EN KG./P.U. DE 16 TRATAMIENTOS DE DENSIDAD DE SIEMBRA CON DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA EN EL C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	69
11	EFECTO DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA CON 4 DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE PLENO APACOLLAMIENTO. -- C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	70
12	COMPARACION DE MEDIAS DE LAS ALTURAS PROMEDIO DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE ENCAÑE. C.A.E.F.A.U.A.N.L. -- MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	71
13	EFECTO DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA CON 4 DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE ENCAÑE. C.A.E.F.A. DE LA U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	72
14	EFECTO DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA CON 4 DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE LLENADO DE GRANO. C.A.E. DE LA F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	73
15	EFECTO DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA CON 4 DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE MADURACION. C.A.E.F.A. --	

TABLA No.PAGINA

	DE LA U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	74
16	EFEECTO DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA CON 4 DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA LONGITUD PROMEDIO EN CMS. - DE LA ESPIGA DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. - INVIERNO 1981-82.....	75
17	COMPARACION DE MEDIAS DE LA LONGITUD PROMEDIO DE ESPIGAS EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. - INVIERNO 1981-82.....	76
18	COMPARACION DE MEDIAS DEL NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	77
19	EFEECTO DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA CON 4 DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE EL NUMERO PROMEDIO DE GRANOS - POR ESPIGA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. - MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	78
20	EFEECTO DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA CON 4 DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE EL NUMERO PROMEDIO DE ESPIGAS - POR PLANTA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. - MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	79

FIGURA No.

1	DISTRIBUCION Y TAMAÑO DE LAS PARCELAS DEL EXPERIMENTO DE DENSIDAD DE SIEMBRA CON DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, - N.L. INVIERNO 1981-82.....	39
2	RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG./HA. PARA CADA TRATAMIENTO. - C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	80

3	ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE ENCAÑE PARA CADA TRATAMIENTO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	81
4	LARGO PROMEDIO DE LA ESPIGA EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO PARA CADA TRATAMIENTO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	82
5	NUMERO PROMEDIO DE GRANOS POR ESPIGA EN EL CULTIVO DEL TRIGO PARA CADA TRATAMIENTO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	83
6	DIAGRAMA DE DISPERSION MOSTRANDO LAS DOS DISTRIBUCIONES- (VARIABLE INDEPENDIENTE X: TAMAÑO DE LA ESPIGA Y VARIABLE DEPENDIENTE Y: RENDIMIENTO DE GRANO DE TRIGO EN KG. POR PARCELA UTIL), LINEA DE REGRESION, \hat{B}_0 , \hat{B}_1 , PRUEBA DE HIPOTESIS PARA B_1 Y r	84
7	DIAGRAMA DE DISPERSION MOSTRANDO LAS DOS DISTRIBUCIONES- (VARIABLE INDEPENDIENTE X: NUMERO PROMEDIO DE GRANOS POR ESPIGA Y VARIABLE DEPENDIENTE Y: RENDIMIENTO DE GRANO DE TRIGO EN KG. POR PARCELA UTIL), LINEA DE REGRESION, \hat{B}_0 , \hat{B}_1 , PRUEBA DE HIPOTESIS PARA B_1 Y r	85
8	ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE MADURACION. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.....	86

INTRODUCCION

La finalidad que tiene cualquier trabajo de investigación agrícola es la de tratar de encontrar nuevos métodos e técnicas agrícolas que ayuden a elevar los rendimientos, así como mejorar la calidad del producto, aumentar la resistencia a plagas y enfermedades, etc, superando de esta manera los posibles problemas que afecten el buen desarrollo del cultivo y por lo tanto la producción.

El cultivo del trigo generalmente se siembra en melgas al voleo o con maquina sembradora por el agricultor de la región, haciendose la fertilización nitrogenada granulada todo al momento de la siembra o bien en dos aplicaciones, haciendose la primera aplicación al momento de la siembra y la segunda aplicación antes o durante el primer riego de auxilio. En algunos casos como es en el estado de Sinaloa y en algunas partes del estado de Nuevo León (Anahuac), el trigo se siembra en surcos anchos de 80 a 92 cms. y 70 cms. respectivamente, siendo este método nuevo para el estado de Nuevo León.

Las razones por las que tal vez el agricultor se decide en sembrar el trigo en surcos en vez de melgas, es debido a que por este método el control de malas hierbas puede hacerse parcial o totalmente dependiendo de la infestación del terreno mediante cultivos, reduciendo de esta manera el uso de herbicidas y por lo tanto los costos de producción. Así, la siembra de trigo en surcos tiene costos más bajos que

la siembra convencional, principalmente en terrenos con problemas graves de malezas.

Debido a que existe poca información del cultivo del trigo sembrado en surcos se decidió hacer un proyecto de experimentación en el ciclo agrícola de invierno 1981-82, tendiendo a encontrar una dosis adecuada de fertilización nitrogenada granulada en dos aplicaciones, así como una densidad de siembra óptima para el cultivo del trigo.

El objetivo principal que tiene este trabajo de investigación agrícola es determinar la dosis óptima de fertilización nitrogenada granulada en dos aplicaciones, ya que por este método la segunda aplicación de fertilización nitrogenada sería posible sin llegar a tener peligro de quemar la planta por estar esta en contacto directo con la misma. El segundo objetivo sería la determinación de una densidad de siembra óptima utilizando este método de siembra, ya que se ha observado que los agricultores utilizan densidades de siembra diferentes para cada método de siembra (Melgas y Surcos). El tercer objetivo sería observar el desarrollo del cultivo bajo este método de siembra en la zona de Marín, N.L. y sus posibles ventajas.

LITERATURA REVISADA

Según Benziarelli (5) se consideran indispensables solamente 12 elementos nutrientes para el crecimiento, desarrollo y producción de los vegetales. Cinco de ellos son: Boro, manganeso, cobre, cinc y molibdeno, que actúan en cantidades pequeñas, formando parte de la constitución de las enzimas denominadas por lo tanto elementos oligodinámicos o microelementos. Los otros 7 elementos son precisos en cantidades notables, ya que constituyen la materia orgánica elaborada por las hojas formando la masa o cuerpo del vegetal llamados por lo tanto elementos plásticos o macroelementos (Calcio, magnesio, azufre, hierro, nitrógeno, fósforo y potasio). Cuatro de ellos, el calcio, magnesio, azufre y hierro se denominan macroelementos secundarios, ya que generalmente se encuentran presente en el suelo en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de las plantas cultivadas. Finalmente el nitrógeno, fósforo y potasio son llamados elementos mayores debido a que siempre son absorbidos por las plantas en cantidades mayores y a su escasa presencia en los terrenos limitando por lo tanto la producción de los vegetales. La escasez del nitrógeno y fósforo constituyen una de las principales causas limitantes de las producciones vegetales sobre el planeta.

El nitrógeno se encuentra en el suelo bajo forma orgánica e inorgánica. Según Tisdale y Benziarelli (5, 26) las formas inorgánicas --

del nitrógeno del suelo incluyen NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , N_2O , NO y nitrógeno elemental, siendo los de mayor importancia desde el punto de vista de la fertilidad del suelo las formas NH_4^+ , NO_3^- y NO_2^- . El óxido nitroso y el óxido nítrico también son importantes desde un punto de vista negativo, debido a que representan formas de nitrógeno que se pierden.

Las formas orgánicas del nitrógeno del suelo se hallan como aminoácidos y proteínas consolidadas, aminoácidos libres, aminoazúcares y otros complejos no identificados.

Los caminos principales por los que el nitrógeno es convertido a formas utilizables para las plantas superiores son:

- a) Fijación, como alguno de los óxidos de nitrógeno, por las descargas eléctricas atmosféricas.
- b) Per fijación no-simbiótica (*Azotobacter*, *Clostridium*).
- c) Per fijación simbiótica (*Rizobium*).
- d) El uso de abonos nitrogenados procedentes de yacimientos naturales u obtenidos por métodos industriales a partir del nitrógeno atmosférico.

Según Tisdale (26) las plantas absorben la mayor parte de su nitrógeno en forma de NH_4^+ (Amonio) y de NO_3^- (Nitrate) suministrados ya sea como fertilizantes nitrogenado comercial o liberado de las reservas de nitrógeno del terreno contenidas en compuestos orgánicos. Sin embargo las cantidades liberadas de las reservas orgánicas dependen del equil-

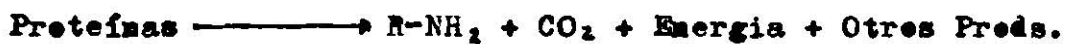
librio que existe entre los factores que afectan la mineralización del nitrógeno, la inmovilización y las pérdidas del terreno.

Mineralización: es la conversión del nitrógeno orgánico a la forma mineral (NH_4^+ , NO_2^- y NO_3^-).

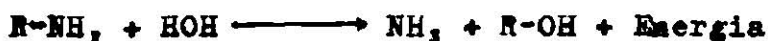
Inmovilización: es la conversión del nitrógeno inorgánico o mineral (NH_4^+ , NO_2^- y NO_3^-) a la forma orgánica.

La mineralización de los compuestos nitrogenados orgánicos se produce en tres reacciones esenciales, que son: **Aminización, Amonificación y Nitrificación** (Tisdale).

Aminización: Es la etapa en que los materiales nitrogenados sufren una descomposición hidrolítica de las proteínas y ocurre una liberación de aminas y aminoácidos.



Amonificación: Es la etapa en que las aminas y aminoácidos son utilizados por otros organismos heterótrofos para después ocurrir la liberación de compuestos amoniacales.



El amoníaco liberado puede seguir distintos caminos tales como:

- 1- Puede ser convertido a nitritos y nitratos.
- 2- Puede ser absorbido directamente por las plantas superiores.
- 3- Puede ser utilizado por organismos heterótrofos en ulteriores descomposiciones de los residuos carbonados orgánicos.

4- Puede ser fijado en arcillas minerales en expansión a formas no--
utilizables.

Nitrificación: Es la oxidación biológica del amoniaco a nitrato.

Este proceso ocupa dos etapas, en que el amoniaco es convertido prime-
ro a nitrito (NO_2^-), por un grupo de bacterias autótrofas obligadas de-
nominadas Nitrosomas.

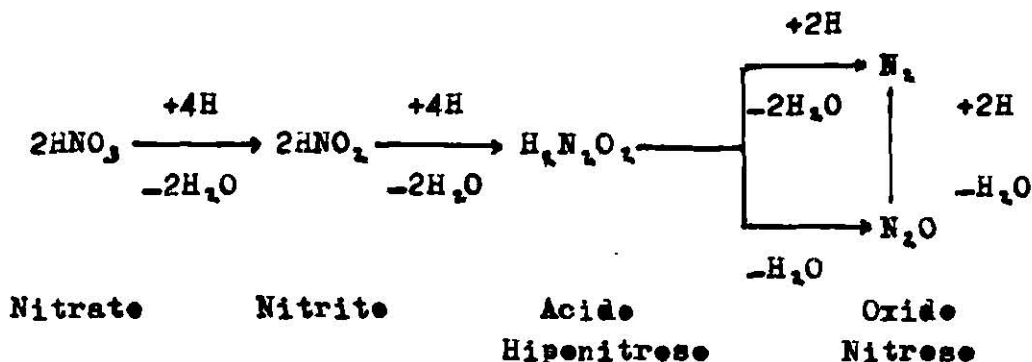


La segunda conversión de nitrito a nitrato (NO_3^-) se efectúa por un gr-
upo de bacterias autótrofas obligadas denominadas Nitrobacter.



Aparte de las pérdidas por filtración y eliminación de nitrógeno-
por las cosechas, existen otras pérdidas que ocurren cuando el gas ni-
trógeno, óxido nitroso, óxido nítrico y amoniaco son liberados a causa
de ciertas reacciones químicas y biológicas que ocurren en el terreno.
Según Tisdale, estas pérdidas pueden ser por:

1- Denitrificación, que es la reducción bioquímica de los nitratos-
bajo condiciones anaeróbicas.



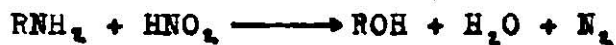
2- Reacciones Químicas. Las pérdidas del nitrógeno gaseoso de suel-

es ácidas bien drenadas, no tienen acuerdo universal, por lo que se han sugerido tres mecanismos relacionados a la descomposición de NO_3^- .

a) Descomposición del Nitrato Amónico.



b) Reacción de Van Slyke.



c) Descomposición espontánea del Ac. Nitroso.



3- Pérdidas volátiles de Amoniaco gas (NH_3) de la superficie de los suelos alcalinos.



Se ha encontrado que aplicando una adecuada dosis de fertilización nitrogenada a los cultivos, estos crecen rápidamente, produciendo un amplio aparato asimilador debido al color verde oscuro que presenta por la abundancia de clorofila, produciendo de esta manera elevados rendimientos. Por esta razón Benciarelli (5) considera que el nitrógeno es el factor nutritivo que mayormente determina el nivel de las producciones vegetales.

Según Gros (10), el cultivo de trigo tiene la necesidad de nitrógeno hasta su madurez y cualquier deficiencia nitrogenada prevenida al cultivo durante su vegetación, provoca una reducción de cualquiera de los factores de rendimiento, tales como: 1- Disminución de la Densi-

dad de Espigas (Ahijado pobre), 2- Reducción del Número de Granos — per Espiga (prevenida por una falta de nitrógeno durante la floración y fecundación) y por último 3- Menor peso del grano por defecto de alimentación al final del ciclo.

Según Demelen, citado por Benciarelli (5) el límite de productividad de un cultivo viene dado por la cantidad máxima de nitrógeno que le puede ser aplicado utilmente.

Según Benciarelli, el nitrógeno entra en la composición de las plantas en diferentes proporciones, siendo su mayor parte en forma de proteínas. Además de formar proteínas el nitrógeno se encuentra en la clorofila, en los ácidos nucleicos, en los alcaloides, glúcidos, etc.

Las necesidades del nitrógeno por la planta se encuentran en distintas fases del desarrollo del mismo cultivo. Como se puede ver, en la vida de una planta existen estadios vegetativos en los que muestran una avidez de nitrógeno particularmente intensa, correspondiendo a una fase de crecimiento muy activa. Esto se puede ver por ejemplo, en los cereales en el momento de la diferenciación de los tallos y espigamiento mismo del cultivo.

Uno de los principales problemas que constituye la fertilización del trigo, es la disponibilidad del nitrógeno para el cultivo así como las épocas y dosis adecuadas. Por esta razón se han realizado varios experimentos por diversos investigadores sobre este tema.

Se ha encontrado por investigadores tales como Puente (20) en la Cal Grande, Gto. que la mejor época de aplicación de nitrógeno en suelos con 60% de arcilla se encuentra entre los 40 a 50 días después de la siembra, logrando ser esto lo suficientemente tardío como para que se reduzca el consumo de dicho elemento en la producción de paja, siendo sin embargo adecuadamente temprana como para permitir un desarrollo vegetativo apropiado para la producción del máximo rendimiento de grano.

Otros investigadores tales como Sanchez, Aguilar y Laird (23) en el Bajío encontraron que en suelos arcillosos y bajos en materia orgánica, una sola aplicación de nitrógeno al momento de la siembra es tan eficiente e inclusive mejor que haciendo las aplicaciones divididas.

La aplicación de abonos nitrogenados generalmente se realizan para aumentar el rendimiento más que para elevar el contenido de proteínas en el grano. Sin embargo se ha observado que el efecto del nitrógeno añadido, depende del tiempo de aplicación y de las disponibilidades del suelo. (Kent, N.L.) (13)

Según Kent, el nitrógeno absorvido por la planta de trigo durante las primeras fases de crecimiento, aumenta el rendimiento en grano, -- pero si lo toma después del espigado produce un aumento de proteínas en la semilla, con la consiguiente mejora de su valor nutritivo y por lo tanto de su calidad panadera.

En investigaciones hechas anteriormente, se ha observado que haciendo una aplicación tardía de fertilizantes nitrogenados puede provocar un ahijamiento retardado y con ello aumentar la proporción de granos arrugados.

Observaciones hechas por Gros, A y Adment, P.H. (10) muestran que haciendo una aplicación nitrogenada al principio del encañado se aumenta el contenido de proteínas en el grano, y mientras más tardía es la aplicación, mayor es la riqueza en proteínas del grano.

Según Alexinsky, Jeret y Linser, citados por Jacob (12) un tratamiento nitrogenado tardío, aplicado poco tiempo antes del espigado, -- ejerce una favorable influencia sobre las características cualitativas del grano, elevando el contenido de proteínas y valor nutritivo del mismo, así como su grado de panificación.

Según Gros, A (10), el nitrógeno actúa no solo sobre el número de tallos formados (amacollamiento), sino también sobre la altura de la paja, favoreciendo el alargamiento de los entrenudos sobre todo los de la base, siendo este más marcado cuando la aplicación del nitrógeno es más adelantada. Esto se puede observar cuando se teme un encañado del cultivo y se trata de evitar, ya que aportando el nitrógeno durante el final del ahijado en vez de al principio, el acortamiento de la paja es más marcado, y retrasando la aplicación del nitrógeno hasta el encañado, el acortamiento es aun mayor.

Se ha observado que al terminar el ahijado y principios del encañe, cuando empieza a emerger la espiga por la vaina del tallo principal, una buena alimentación nitrogenada mejora los dos primeros componentes del rendimiento (No. de espigas y No. de granos por espiga). La aplicación nitrogenada en esta fase, aumenta la formación de espigas - en los hijuelos, que de otra forma quedarían simplemente en estado herbáceo, sin fructificar. Además de esto, se aumenta la fertilidad de la espiga, que mejor alimentada en su iniciación, tendrá espiguillas - más completas y con mayor número de granos. Si la aplicación del nitrógeno se hace durante el encañado cuando la espiga se halla más alta, lo único que provoca esto, es un aumento del tamaño y número de granos por espiga, no afectando en nada el número de hijuelos, ni la altura - de la paja. (Gros, A.)

Según Benciarelli (5), se ha encontrado que cuando existe una nutrición nitrogenada insuficiente en una planta cultivada se presentan problemas graves en su desarrollo, tales como: Retardo de la vegetación; la planta crece poco; se presenta un aparato vegetativo reducido; el follaje toma una coloración verde clara, característica de la falta de nitrógeno; el ápice de las hojas, empezando por las más viejas, amarillea y se seca precozmente; se presenta una maduración acelerada y producción de rendimiento muy bajo.

En los cereales, principalmente en trigo, el grano presenta zonas

almidonesas de color blanquecino al presentarse deficiencias de nitrógeno en el suelo. Este se conoce por los agricultores como panza blanca. (7, 8)

Según Benciarelli (5), un exceso de asimilación de nitrógeno puede provocar los siguientes inconvenientes:

- 1- Moderación de la Velocidad de Desarrollo: En abundantes disponibilidades de nitrógeno la floración, fructificación y maduración se ve retardada.
- 2- Menor Resistencia a los Agentes Adversos: Un exceso de asimilación de nitrógeno provoca una menor resistencia mecánica (Acame), así como tejidos blandos y acuosos sensibles al ataque de diferentes parásitos y daños por el frío.
- 3- Mayor Consumo de Agua: Los cultivos bien abonados con nitrógeno dan lugar a consumos mayores de agua, debido al mayor desarrollo del aparato foliar así como a la mayor cantidad de materia orgánica formada.
- 4- Acúmulo de Nitratos: Una absorción excesiva de iones nítricos provoca en los tejidos vegetales principalmente hojas y tallos, un acúmulo temporal de nitratos, debido a una insuficiente actividad nitrato reductásica del vegetal, el cual no es capaz de efectuar la reducción enzimática de todo el nitrógeno nítrico absorbido.

Iso (11) escribe: Se ha notado que la sobrefertilización nitrog-

enada induce a la brotación de la raya, siendo el potasio eficaz para su control.

Al principio se creía que todas las raíces de la planta deberían estar en contacto con los fertilizantes y que para ser absorbido el fertilizante, este debe ser disuelto en agua. Por lo tanto se mezclaban los fertilizantes con toda la capa arable y se daba demasiada importancia a la solubilidad en agua. Según Papadakis (16), es suficiente que una parte de las raíces de cada planta tenga algún contacto con el fertilizante. Si en una capa hay raíces, estas raíces pueden absorber nutrientes, aunque esta capa no reciba agua, ya que la capa en la que hay raíces vivientes nunca es totalmente seca, ya que estas mismas raíces proveen agua al suelo. Se ha encontrado que la mezcla de los fertilizantes con todo el suelo, lo único que provoca, es acelerar la inmovilización de los nutrientes, disminuyendo así su eficiencia. Por lo tanto se ha encontrado que utilizando fertilizantes granulados aplicados al terreno en explotación agrícola en hileras o surcos, próximos a las raíces, tienen mejor respuesta que mezclando el fertilizante con toda la capa arable.

Se ha encontrado debido a numerosos estudios (22), que la eficiencia de los fertilizantes aumenta considerablemente cuando los riegos se aplican correctamente. Los riegos deben aplicarse antes de que las plantas presenten síntomas de sequía, tales como el enrollamiento de -

las hojas e quemaduras en las puntas de las mismas. El riego efectuado después de que el grano ha llegado al estado de masa no aumenta el rendimiento, sino por el contrario puede producir el acame del cultivo.

Aguilar Saldaña, H. (2), en un experimento de trabajo de tesis, probando diferentes calendarios de riego y dosis de fertilización nitrogenada, siendo estos 2, 3, 4, 5 y 6 riegos de auxilio y 0, 50, 100, 150 y 200 kg de N/Ha. respectivamente, determinó que al efectuarse el análisis estadístico no existe diferencia significativa entre los calendarios de 2 y 3 riegos con respecto a los niveles de fertilización nitrogenada, sin embargo al aplicarse 4 riegos los rendimientos se incrementaron significativamente a todos los niveles de fertilización nitrogenada, no siendo significativa la diferencia para 5 y 6 riegos de auxilio, aun cuando los rendimientos se hayan incrementado numericamente, concluyéndose por lo tanto no utilizar más de 4 riegos oportunos de 12 cms. de lamina en condiciones de suelo, clima y variedad de trigo semejantes a los de dicho estudio. La razón por la cual no se presentó diferencia significativa entre los calendarios de riego de 2 y 3, a ninguno de los niveles de fertilización nitrogenada, fué debido a que estos riegos no beneficiaron al cultivo en forma deseada al aplicarse estos en las fechas utilizadas bajo estudio, acertando de esta manera el ciclo de desarrollo de las plantas al estar estas sometidas a condiciones críticas de humedad durante su ciclo.

Acosta (1), en el Valle del Yaqui, Son., trabajando con 3 variedades de trigo y distintos niveles de humedad aprovechable en el suelo, probando además diferentes niveles de fertilización nitrogenada, determinó que en las 3 variedades se aumenta la eficiencia del nitrógeno, al aumentar el nivel de humedad en el suelo.

En otro experimento realizado por Ramirez Murillo, E. (21), probando efectos de diferentes niveles de humedad y fertilización nitrogenada, siendo estos 40, 60 y 80% de humedad aprovechable y 0, 60, 120 y 180 kg. de N/Ha. respectivamente, determinó que al efectuarse el análisis estadístico de los datos de rendimiento en grano no existió diferencia significativa entre los diferentes niveles de humedad aprovechable a ninguno de los niveles de fertilización nitrogenada, siendo sin embargo significativa la diferencia en rendimiento para grano entre los tratamientos de humedad aprovechable de 40% en relación a los de 60 y 80%, careciendo sin embargo de significancia entre los tratamientos de 60 y 80% de humedad aprovechable en el suelo, recomendándose por lo tanto un número de 3 riegos al presentarse un 60% de humedad aprovechable en el suelo.

Según Benciarelli (5), en el suelo existen compuestos que dan al mismo la capacidad de retener el fósforo, y estos son:

- a) Atones metálicos (Al^{+++} y Fe^{++}).
- b) Complejos arcillo húmicos que pueden fijar aniones fosfóricos per

intermedio de puentes de cationes, especialmente de calcio.

c) Por coloides electropositivos existentes en el suelo, principalmente hidróxidos de hierro y aluminio que ejercen sobre los iones fosfóricos un poder de fijación muy fuerte.

d) Por grandes moléculas de coloides orgánicos, susceptibles de absorber iones fosfóricos con formación de complejos fosfomónicos.

Las funciones del fósforo en la planta son:

1- El fósforo entra en los componentes responsables de los cambios energéticos que tienen lugar en los seres vivos (ATP, ADP).

2- Es un componente de moléculas que intervienen en la síntesis clorofiliana (Ac. fosfoglicérico).

3- El ácido fosfórico es un compuesto base de los ácidos nucleicos (DNA, RNA), soporte del patrimonio hereditario y responsable de las síntesis proteicas.

4- El fósforo forma sustancias importantes de reserva de la semilla como son la fitina y fosfolípidos.

El fósforo es un elemento que interviene en la planta desde sus primeras fases de crecimiento, hasta la floración, fecundación y fructificación. En las primeras fases de crecimiento el fósforo interviene en la planta favoreciendo el crecimiento del aparato radicular, al finalizar su ciclo el cultivo utiliza el fósforo como un factor de necesidad ayudando la floración, fecundación y maduración del fruto.

(Benciarelli) (5).

Una ventaja que se tiene al sembrar el trigo en surcos anchos en vez de melgas, es que de esta manera el fósforo que es un nutriente -- que se fija muy fácilmente en el suelo al estar este en contacto directo con el mismo (5, 26), se aplicaría el fósforo en hilera próxima a la semilla (no en contacto con la semilla) disminuyendo por lo tanto -- el proceso de fijación del fósforo en el suelo (debido al menor rango de contacto directo con el suelo) y aumentando así su asimilación por el cultivo.

Las formas en que se encuentra el potasio en el suelo son (Benciarelli) (5):

- a) Potasio de Cambio: Se trata de iones K^+ retenidos por las cargas eléctricas negativas de los coloides húmicos.
- b) Potasio en Combinaciones Orgánicas: que se hace utilizable al -- mineralizarse la materia orgánica.
- c) Potasio Fijado: Se trata de iones K^+ alojados en las cavidades -- hexagonales que se forman entre las laminas de arcilla.
- d) Potasio en Combinación Mineral.

El potasio es un elemento que se fija por el complejo absorbente por lo tanto es un elemento poco móvil y poco lavado.

Muchos investigadores tales como Arvizu, Anaya, Puente y Perry -- (3, 4, 17, 19) en distintas épocas y zonas han encontrado que el Pota-

sie es un elemento que no limita los buenos rendimientos de trigo, sino por el contrario en ciertas ocasiones tiende a bajar los rendimientos.

Según Tisdale (26), la fijación del nitrógeno en forma de Amonio- (NH_4^+) se incrementa por la elevación de los niveles de potasio en el suelo.

En los cereales se ha encontrado que una deficiencia de potasio se manifiesta al mostrarse un amarilleamiento bien delimitado de una mayor o menor parte distal del limbo foliar, que va progresando hacia el interior (en este se diferencia de la carencia de nitrógeno en la cual el amarilleamiento avanza desde el ápice hacia la parte baja, a lo largo del nervio central.) (Beneiarelli) (5).

El potasio actúa en la planta como regulador fisiológico en una gran cantidad de procesos, tales como:

- a) Regulando la semipermeabilidad de las membranas celulares.
- b) Regulando el equilibrio Acido-Básico, al neutralizar los ácidos orgánicos.
- c) Contribuye en la formación y acúmulo de sustancias de reserva, gracias a su participación en los sistemas enzimáticos que catalizan la síntesis de glucidos, proteínas y de grasas.
- d) Aumenta la resistencia a las adversidades (frie y acame) y ciertas criptogamas.

e) Aumenta la turgencia celular.

En los suelos cultivados, la descomposición de la materia orgánica suministra cantidades considerables de nutrientes indispensables -- para el desarrollo de los cultivos y es especialmente importante en el abastecimiento de nitrógeno, azufre y fósforo, (Collis-George) (9).

Según Tisdale (26), se requieren cantidades de nitrógeno en el -- suelo, ya sea en forma orgánica o mineral para una rápida y buena descomposición de la materia orgánica debido a que los microorganismos -- heterótrofos que descomponen la materia orgánica requieren nitrógeno -- para permitir un rápido crecimiento de su población microbiana. Como regla general, cuando los materiales orgánicos con una relación C:N -- mayor de 30 se añaden a los terrenos, hay una inmovilización. Cuando es menor de 20 hay usualmente una liberación de nitrógeno mineral al -- principio de la descomposición.

Se ha observado en regiones de clima seco y cálido que la descomposición de la materia orgánica se ve favorecida, elevando de esta manera la fertilidad del suelo. Según Papadakis (16), esto se debe primordialmente a que a mayor temperatura en el suelo, mayor es la actividad microbiana que descompone la materia orgánica.

Según Collis-George y Tisdale (9, 26), la materia orgánica del -- suelo puede dividirse en 2 fracciones diferentes, tales como:

La primera es un material relativamente estable denominado humus,

que es algo resistente a una rápida descomposición ulterior. La determinación del origen de este tipo de materia orgánica es imposible mediante el uso de exámenes con microscopio

La segunda incluye aquellos materiales orgánicos que se hallan sujetos a una descomposición rápida, materiales que van desde residuos frescos de la cosecha hasta aquellos que por una cadena de reacciones de descomposición se aproximan a un cierto grado de estabilidad. Este tipo de materia orgánica se puede identificar mediante exámenes con microscopio del suelo.

Según Dale (26), la materia orgánica es importante para: Mantener una buena estructura del suelo, especialmente en suelos de textura fina; aumenta la Capacidad de Cambio Cationico, reduciendo la pérdida por filtración de elementos tales como potasio, calcio y magnesio; sirve como reservorio para el nitrógeno del suelo; mejora las relaciones con el agua y su mineralización proporciona un suministro de nitrógeno, fósforo y azufre.

Se ha observado que cuando la siembra de trigo se hace en melgas y sea al voleo o en hileras en suelo seco, la población final de plantas se encuentra influenciada por el espesor y rapidez con que se endurece el suelo superficial al perderse la humedad después del riego de asiento, provocándose por lo tanto en suelos muy arcillosos, un bajo porcentaje de emergencia de plantulas en el terreno y por lo tanto

una baja población.

Una de las ventajas que se tiene al realizar la siembra del trigo en surcos en suelos secos en vez de melgas, es que al realizarse el riego, este se hace por traspare, humedeciendo parcialmente la superficie del terreno, disminuyendo por lo tanto el peligro de la formación de costra que puede inhibir la emergencia de la plantula, aumentando de esta manera la población de plantas en el terreno (7, 8, 18).

Según Trueg, citada por Tamhane, Motiramani y Bali (25), la escala de obtenibilidad máxima de los nutrientes primarios, nitrógeno, fósforo y potasio así como de los secundarios, azufre, calcio y magnesio se encuentran en un margen de pH de 6.5 a 7.5 y la obtenibilidad de los elementos menores tales como hierro, manganeso, boro, cobre, cloro y cinc, es mayor en el orden ácido que en el orden neutro o alcalino.

Jacob y Uexkul (12), mencionan que en suelos con reacción alcalina los elementos menores así como los fertilizantes fosforicos pueden convertirse en el factor limitante, en tanto que los fertilizantes amoniacales son capaces de producir efectos tóxicos debido al desprendimiento de amonio libre.

Según Robles Sanchez (22) la densidad de siembra que se aplica a cualquier terreno bajo explotación agrícola con trigo esta influenciada por varios factores, tales como: a) fecha de siembra, b) fertilidad del suelo, c) preparación del terreno, d) características de la va-

riedad (poco o mucho macollo) y e) calidad de la semilla. En suelos de baja fertilidad y sin abonar, se recomienda usar menos semilla que cuando el suelo esta bien fertilizado; se recomienda además aumentar la densidad de siembra si el suelo esta mal preparado, la semilla tiene bajo % de germinación o bien cuando la siembra se hace tarde. En general se ha observado que las variedades precoces tienden a macollar menos que las variedades tardías por lo que se recomienda aumentar la densidad de siembra en las primeras con el proposito de compensar su poco amacollamiento.

Valencia Villarreal (27), menciona que utilizando los métodos tradicionales de welgas y cerrugaciones, la densidad de siembra recomendada generalmente viene siendo alta, dependiendo de la región en que se explota el cultivo (trigo), comparado con el método de siembra en surcos que viene siendo relativamente bajo. Se ha encontrado en el Valle del Yaqui, Son. que la densidad de siembra recomendada utilizando de welgas y cerrugaciones viene siendo de 110 a 120 kg. de semilla/Ha. sin embargo utilizando el método de siembra en surcos anchos con 2 hileras se requieren de 50 a 60 kg. de semilla/Ha. y utilizando surcos angostos (60 a 65 cms. entre surcos) con una hilera la densidad de siembra viene siendo de 35 a 40 kgs. de semilla/Ha.

Según Gros, A. (10), la densidad de siembra y el abonado nitrogenado estan muy relacionados de tal manera que existen variedades que -

se pueden sembrar muy clare y crear después la densidad de espigas que se desee, apertando la dosis apropiada de fertilización nitrogenada. Este en gran parte es una cuestión de la variedad, por lo que se debe tener en cuenta las recomendaciones de los seleccionadores de las semillas.

Se ha observado en experimentos realizados en Anahuac, N.L. que la densidad de siembra esta altamente influenciada por el factor fecha de siembra, observandose en la Tabla 1 sus efectos en cuanto a rendimiento (14).

TABLA 1: EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL GRANO DE TRIGO EN CINCO FECHAS DE SIEMBRA, C.A.E. ANAHUAC, INVIERNO 1978-79.

DENSIDAD DE SIEMBRA	REND. EN TON./HA.				
	DICIEMBRE			ENERO	
	12	10	20	30	10
125	3.6	3.8	3.4	2.6	2.6
150	3.6	3.9	3.4	2.5	2.6
175	3.7	3.9	3.5	2.6	2.6
200	3.7	4.0	3.4	2.6	2.6
PROMEDIO	3.65	3.90	3.43	2.58	2.60

Métodos de Siembra (27):

a) Siembra en Melgas al Voleo: Aquí la semilla se distribuye lo más homogéneamente posible sobre el terreno en forma manual, para inmedia-

tamente después ser tapada mediante un pase de rastra ligera. Posteriormente se levantan bordes para formar las melgas, cuyo tamaño y forma depende de lo bien nivelado que este el terreno. En suelos arcillosos se recomienda que la siembra se realice en húmedo para evitar posibles problemas de costra.

b) Siembra en Melgas en Hileras: En este método la siembra se realiza con una sembradora para granos pequeños. La sembradora deposita la semilla a cherrille en hileras separadas 17.5 cms. entre si. Posteriormente se levantan bordes para formar las melgas, cuyo tamaño y forma dependen de lo bien nivelado que este el terreno. La siembra se puede realizar en seco o en húmedo, dependiendo de las condiciones del suelo.

c) Siembra en Carrugaciones o Camas: Este método se realiza en la misma forma que el anterior, solo que en lugar de levantar bordes, se traza un surcado poco profundo (15 cms.) con separación de 92 cms. entre surcos.

d) Método de Siembra en Surcos:

1- Surcos Anchos con 2 Hileras: Después de la preparación del terreno, se realiza un surcado de 80 a 92 cms. Sobre el lomo de cada surco se siembran 2 hileras separadas 30 cms. entre si. La siembra puede hacerse con sembradora de betes, como la "Planet Junior" u otra similar.

2- Surcos Angostos con 1 Hilera: Después de la preparación del terreno, el surcado se realiza con una separación de 60 a 65 cms. entre surcos, y se siembra una sola hilera sobre el lomo del surco. Pueden utilizarse las sembradoras "Planet Junior" o la de betes con las adaptaciones pertinentes.

Los trabajos de investigación en trigo, probando métodos de siembra se han incrementado paulativamente, al observarse en el campo que los agricultores utilizan distintos métodos de siembra para la producción de este tipo de grano. En la región de Anahuac, N.L. se ha observado que los agricultores siembran el trigo al voleo, con maquina sembradora y otros en surcos (14), creando por lo tanto la inquietud de iniciar trabajos de investigación para determinar el efecto que tienen estos métodos de siembra sobre la producción de grano. En el ciclo de invierno 1979-80 (C.A.E. Anahuac S.A.R.H.-I.N.I.A.) se probaron aparte del método de siembra al voleo y con maquina sembradora otros métodos, tales como: al voleo y surcado a 70 cms.; surcos a 70 cms. con una hilera de siembra y; surcos a 70 cms. y sembrado con maquina triguera. Todos estos métodos de siembra se llevaron a cabo bajo riego con la variedad Pavon F-76.

Se ha observado en experimentos realizados por otros investigadores (24), que probando métodos de riego en surcos (0.61 m. entre sí), camas (1.35 m. entre sí) y amelgas (10.80 m.) los resultados de análisis

sis de varianza para el rendimiento en grano no son significativos, --
siendo por lo tanto necesario realizar otros experimentos probando ot-
ros factores de variación, tales como: densidad de siembra, niveles de
fertilidad nitrogenada, así como niveles de fertilidad de fósforo y --
potasio, etc., para obtener así posiblemente mayores rendimientos uti-
lizando surcos.

Atravez de los años se han hecho varios experimentos con trigo --
tanto en condiciones de riego como de temporal. En 1978 en la locali-
dad de Sandoval, Ags. bajo condiciones de temporal (6), se establec-
ió un experimento el cual consistió en la combinación de barbecho, ra-
streo y siembra al voleo o en surcos (Siembra en surcos 61 cms. entre-
ellos). Los tratamientos y resultados se muestran en la siguiente
Tabla.

TABLA 2: EFECTO DE DIVERSAS COMBINACIONES DE BARBECHO, RASTREO Y SIE-
MBRA AL VOLEO O EN SURCOS SOBRE EL RENDIMIENTO EN KG/HA. BAJO CO-
NDICIONES DE TEMPORAL. I.N.I.A., S.A.R.H., SANDOVALES, AGS. 1978.

NUMERO DE TRAT.	LABORES.	REND. PROMEDIO EN KG./HA.
1	B + R + S(V) + R	662
6	R + S(61 cms.)	661
3	C + S(V) + R	608
5	R + S(V) + R	539
4	C + S(61 cms.)	528
2	B + R + S(61 cms.)	497

B=Barbecho; R=Rastreo; S=Siembra; V=Voleo; C=Cincheo.

Para el rendimiento unitario no se presentó diferencias significativas entre tratamientos sin embargo, vale la pena señalar que el tratamiento con mejor rendimiento fué el que se practica en la región (Trat. No. 1), siendo también el más caro, mientras que el tratamiento No. 6, el cual tiene menos del 50% de inversión comparado con el tratamiento No. 1, presentó el mismo rendimiento unitario.

Los trabajos de investigación en trigo utilizando métodos de siembra distintos (6), han tenido un aumento considerable en los últimos años, tanto en condiciones de riego como de temporal. Con la idea de captar y retener más la humedad de la lluvia en el suelo, para proporcionársela al cultivo, en 1977 y 1978, se iniciaron trabajos de investigación en Aguascalientes y Zacatecas respectivamente, para evaluar las respuestas del cultivo de trigo a métodos de siembra. Los tratamientos estudiados fueron: Al Voleo, Surcos de 76, 61 y 45 cms. entre sí. Los resultados obtenidos durante 1978, se reportan en la siguiente Tabla, en la pagina 28.

Los rendimientos estimados no mostraron diferencias estadísticamente significativas, dentro de cada experimento. Por otra parte, al comparar los resultados de los experimentos (Zac. vs. Aguascalientes) no se observó consistencia de algún tratamiento.

TABLA 3: RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG./HA., EVALUANDO METODOS DE SIEMBRA: AL VOLEO, SURCOS DE 76, 61 Y 45 CMS. ENTRE SI; EN DOS LOCALIDADES. AGUASCALIENTES, ZACATECAS. I.N.I.A., S.A.R.H. 1977, 1978.

GALERA, ZAC.

TRATAMIENTO.	REND. (KG./HA.)
MELGA (VOLEO)	2560
SURCO DE 45 CM.	2333
SURCO DE 61 CM.	2013
SURCO DE 76 CM.	2250

SANDOVALES, AGS.

TRATAMIENTO.	REND. (KG./HA.)
SURCOS DE 75 CM.	1553
SURCOS DE 60 CM.	1540
SURCOS DE 45 CM.	1138
MELGA (VOLEO)	967

Por lo tanto una vez conociendo estos resultados, se puede establecer la hipótesis de igualar los rendimientos entre el método de siembra al voleo y las siembras en surcos. La siembra del trigo en surcos, presenta la ventaja de abaratar la siembra y el control de malas hierbas en el cultivo.

Al utilizar melgas o corrugaciones en el cultivo del trigo (27) y se sabe que pueden existir problemas graves de malezas, generalmente se recomienda aumentar la densidad de siembra del 20 al 30%, sin emba-

rgo al utilizar surcos este aumento de la densidad de siembra se elimina ya que el problema de malezas se puede controlar fácilmente mediante cultivos.

El método de siembra por surcos se adapta especialmente a cultivos en línea, sin embargo también puede utilizarse en el cultivo del trigo. Según Pissani (18) utilizando surcos, el riego permite humedecer el volumen de suelo explorado por las raíces y acercar o retirar la humedad, conforme al comportamiento y las exigencias del cultivo. En la mayoría de los casos el surco de riego es una consecuencia de las labores culturales.

Comparando el sistema de riego por surcos con el de melgas, este (riego por surcos) tiene una eficiencia de aplicación mucho mayor, que puede ir del 70 al 80% de aplicación si se proyecta y opera adecuadamente, teniendo en cuenta que es posible regar por surcos en condiciones topográficas relativamente desfavorables.

En cuanto a pendiente, el riego por surcos funciona más eficientemente en terrenos llanos de menos del 0.2%, sin embargo puede emplearse con pendientes mayores, tales como del 3% en cultivos en hileras rectas y hasta el 15% en el caso de surcos en contorno.

Las ventajas al utilizar surcos en el riego son:

- 1.- La inversión es mínima en el acondicionamiento del terreno para el riego.

2- Utilizando surcos en el riego se evita la erosión, incluso la provocada por las lluvias.

3- La distribución de la humedad es más uniforme, ya que para cada parcela puede escogerse la inclinación más favorable para el surcado.

4- Se evitan las escorrentias excesivas en tierras no niveladas.

5- Pueden lograrse buenas eficiencias de riego teniendo un manejo adecuado.

Las desventajas al utilizar surcos en el riego son:

1- Requieren de mayor vigilancia mientras se riega, debido al riesgo de roturas de cabillores.

2- Requieren de mayor gasto e inversión para la construcción de regaderas que llevan saltos hidráulicos para protegerlas de la erosión.

3- Para estudiar debidamente el sistema hace falta un plano de construcción.

La longitud de los surcos varia de acuerdo con la uniformidad del terreno y tipo del suelo.

Observaciones hechas por J. Barley, citadas por Gros (10) muestran que el número de hijuelos por planta es grandemente afectada por la profundidad de siembra, siendo por lo tanto necesario hacer la siembra superficialmente para conseguir de esta manera un buen ahijado, así como una población vigorosa. Se ha observado que a profundidades de 10 cms. el número de hijuelos es pobre, observandose además hojas atr-

afiadas adhesadas al rizoma.

Se ha encontrado, según irvestigaciones hechas en el C.A.E., Anahuac (1980), que la mejor fecha de siembra para el trigo (Tabla 4) es-
tae el mes de Diciembre, siendo la fecha óptima del 10 al 20 de Dici-
embre. Si se siembra en Noviembre se corre el peligro de heladas que-
afecten a la planta cuando se encuentra esta en el momento de la fler-
ación, ocurriendo este en Enero como en Febrero. Si la siembra se re-
aliza en Enero se corre el peligro de lluvias e vientos a la cosecha -
preocando acames en la planta así como pérdidas en el rendimiento.

TABLA 4: EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DE GRANO-
DE TRIGO. C.A.E. ANAHUAC INVIERNO 1978-79.

FECHA DE SIEMBRA	REND. EN TON./HA.
12 DICIEMBRE	3.7
10 DICIEMBRE	3.9
20 DICIEMBRE	3.5
30 DICIEMBRE	2.6
10 ENERO	2.6

Según Robles Sanchez (22), es importante que se siembre dentro de
la época indicada para cada zona y se preferencia sin llegar al límite
tarde. Las siembras tardías generalmente están expuestas a temperat-
uras más altas durante su desarrollo vegetativo, provocando por lo ta-
nte un desarrollo rápido y poco macollante ocasionando así bajos --
rendimientos.

Se ha observado, según Robles Sanchez, que la influencia del fotoperíodo en el trigo se manifiesta en que a mayor duración del día se acelera la floración, razón por la cual se dice que las plantas que se comportan de esta manera como es el trigo se les llama plantas de fotoperíodo largo (días largos) o plantas de noches cortas. En general, la reducción de la longitud del día atrasa la floración de las plantas de invierno. Esta es una de las razones por las cuales se evita sembrar demasiado tarde, debido a que al sembrar demasiado tarde se acelera la floración, disminuyendo así el rendimiento.

Según Kent (13), una maduración prematura, provocada por elevadas temperaturas durante la última fase del ciclo evolutivo de la planta de trigo, produce granos arrugados con elevado contenido en proteínas, debido a que durante las etapas anteriores se han depositado en el endospermo cantidades relativamente mayores de proteínas que de almidón, lo contrario de lo que ocurre durante las etapas finales.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se efectuó durante el ciclo agrícola de invierno 1981-82 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., localizado en el km. 17 de la carretera Zuazua-Marín, N.L. a una altura de 367 metros sobre el nivel del mar, siendo sus coordenadas geográficas 25°53' Latitud Norte y 100°03' Longitud Oeste.

TABLA 5: PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO EN MM DE LA ESTACION CLIMATOLOGICA MARIN DE LA F.A.U.A.N.L. EN MARIN, N.L. DEL CICLO AGRICOLA DE INVIERNO 1981-82.

AÑO	MES	P.P. TOTAL
		MM.
1981	DICIEMBRE	-----
1982	ENERO	-----
1982	FEBRERO	6.8 mm
1982	MARZO	8.3 mm
1982	ABRIL	32.1 mm
1982	MAYO	24.9 mm

El clima dominante que prevalece en la región es semi-árido, con una temporada de lluvias muy irregular, siendo la precipitación pluvial ligeramente superior a 500 mm. anuales, con una temperatura media anual de 22°C. (Boletín de la Fac. de Agronomía U.A.N.L. intitulado "Antecedentes y Objetivos del Campo." Desplegable No. 1 Marín, N.L.

Oct., 1982.)

En la Tabla 5, se menciona la precipitación pluvial en mm del ciclo agrícola de invierno 1981-82 de la región portonesense en donde se desarrolló el experimento durante los meses de Diciembre hasta Mayo.

Debido a que la Estación Climatológica de Marín, F.L., carece de los instrumentos necesarios para los datos de temperatura en ese momento, dichos datos no se obtuvieron.

TABLA 6: CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL SUELO DONDE SE REALIZO EL EXPERIMENTO.

DETERMINACIONES		PROFUNDIDAD EN CMS.	
		0-30	30-60
COLOR	SECO	10 Y R - 6/6	10 Y R - 7/2
	HUMEDO	10 Y R - 5/6	10 Y R - 6/2
pH		8.3	8.3
TEXTURA ARENA		8%	6%
LINO		34%	34%
ARCILLA		58%	60%
MATERIA ORGANICA		1.5%	1.4%
NITROGENO TOTAL		0.07%	0.07%
FOSFORO APROVECHABLE		3.1 p.p.m.	2.0 p.p.m.
POTASIO APROVECHABLE		504.0 kg./ha.	69.0 kg./ha.
SALES SOLUBLES TOTALES		1.6 mhos/cm.	1.6 mhos/cm.
		a 25°C	a 25°C

Con el objeto de conocer las características del suelo en el experimento, se tomaron muestras de suelo antes de establecer el trabajo de investigación en el terreno a profundidades de 0-30 y 30-60 cm. las cuales fueron secadas y tamizadas en mallas de 2 mm y analizadas en el laboratorio de suelos de la F.A.U.A.N.L. en donde se hicieron las siguientes determinaciones que se incluyen en la Tabla 6.

El color del suelo se determinó utilizando la Escala Munsell y con respecto a su clasificación, esta fué de amarillo cafésaceo (suelo seco) a café amarillento (suelo húmedo) para el estrato 0-30 y de café muy pálido (suelo seco) a gris cafésaceo claro (suelo húmedo) para los 30-60 cms.

El pH se determinó en una suspensión de suelo con la relación suelo-agua 1:2 utilizando el potenciómetro Bachman con electrodos de vidrio, clasificándose como moderadamente alcalino en ambos estratos.

Para la determinación de la textura del suelo, se utilizó el Método del Hidrómetro y con respecto a su clasificación en ambos estratos se consideró como arcilloso.

En cuanto a materia orgánica, esta se clasificó como medianamente pobre en ambos estratos y se determinó mediante el Método Walkley y Black.

La determinación de nitrógeno total se efectuó por medio del Método de Kjeldhal; respecto a su clasificación se observó que tanto en los -

primeros 30 cms. como en los de 30-60, su clasificación fué pobre.

El fósforo aprovechable se determinó mediante el Método Olsen, -- siendo su clasificación en ambos estratos 0-30 y 30-60 cms. como bajo.

En cuanto a la determinación del potasio aprovechable, se utilizó el Método de Peech y English, observándose en los primeros 30 cms. un contenido de potasio relativamente alto, clasificándose como extremadamente rico, y en el estrato 30-60 un contenido bajo de potasio, clasificándose por lo tanto como extremadamente pobre.

La determinación de sales solubles totales se llevo a cabo por el Método del Puente de Wheatstone en el cual se observó que no fué salino en ninguno de los estratos.

MÉTODOS:

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con parcelas divididas, el cual constó de cuatro tratamientos de fertilizante nitrogenado y cuatro tratamientos de densidad de siembra.

Las parcelas chicas fueron las variables de fertilizantes nitrogenados y las parcelas grandes los tratamientos de densidad de siembra. Todos los tratamientos se repitieron cuatro veces.

Los niveles de nitrógeno variaron de 0 a 180 kg./Ha., manteniendo constantes los niveles de fósforo en 40 kg./Ha. y los de potasio en 0 kg./Ha.

Los tratamientos de fertilizantes nitrogenados consistieron en:

- 1) 0 kgs. de N/Ha.
- 2) 60 kgs. de N/Ha.
- 3) 120 kgs. de N/Ha.
- 4) 180 kgs. de N/Ha.

Como fuente de nitrógeno se utilizó Nitrato de Amonio (33.5% N) y como fertilizante fósforico se utilizó Superfosfato Triple (46% P_2O_5).

La aplicación del fertilizante nitrogenado se hizo en dos aplicaciones, la mitad del nitrógeno se aplicó al momento de la siembra en el fondo del surco y la segunda mitad a los 49 días (22 de Feb.) después de la emergencia, antes de la etapa de encañe, realizandose también en el fondo del surco. El fósforo se aplicó todo al momento de la siembra a cherrillo en el fondo del surco.

Los tratamientos de densidad de siembra consistieron en:

- 1) 120 kgs de Semilla/Ha.
- 2) 140 kgs de Semilla/Ha.
- 3) 160 kgs de Semilla/Ha.
- 4) 180 kgs de Semilla/Ha.

Las parcelas chicas o parcelas experimentales estuvieron compuestas de cuatro surcos anchos de 0.92 m. cada uno y 7 m. de largo, siendo 2 surcos de protección. La parcela útil constó de 2 surcos de 0.92 m. cada uno y 3 m. de largo, desechando dos metros de cada lado de los surcos, así como los surcos de protección, obteniendose un area cosec-

hable de 5.52 metros cuadrados.

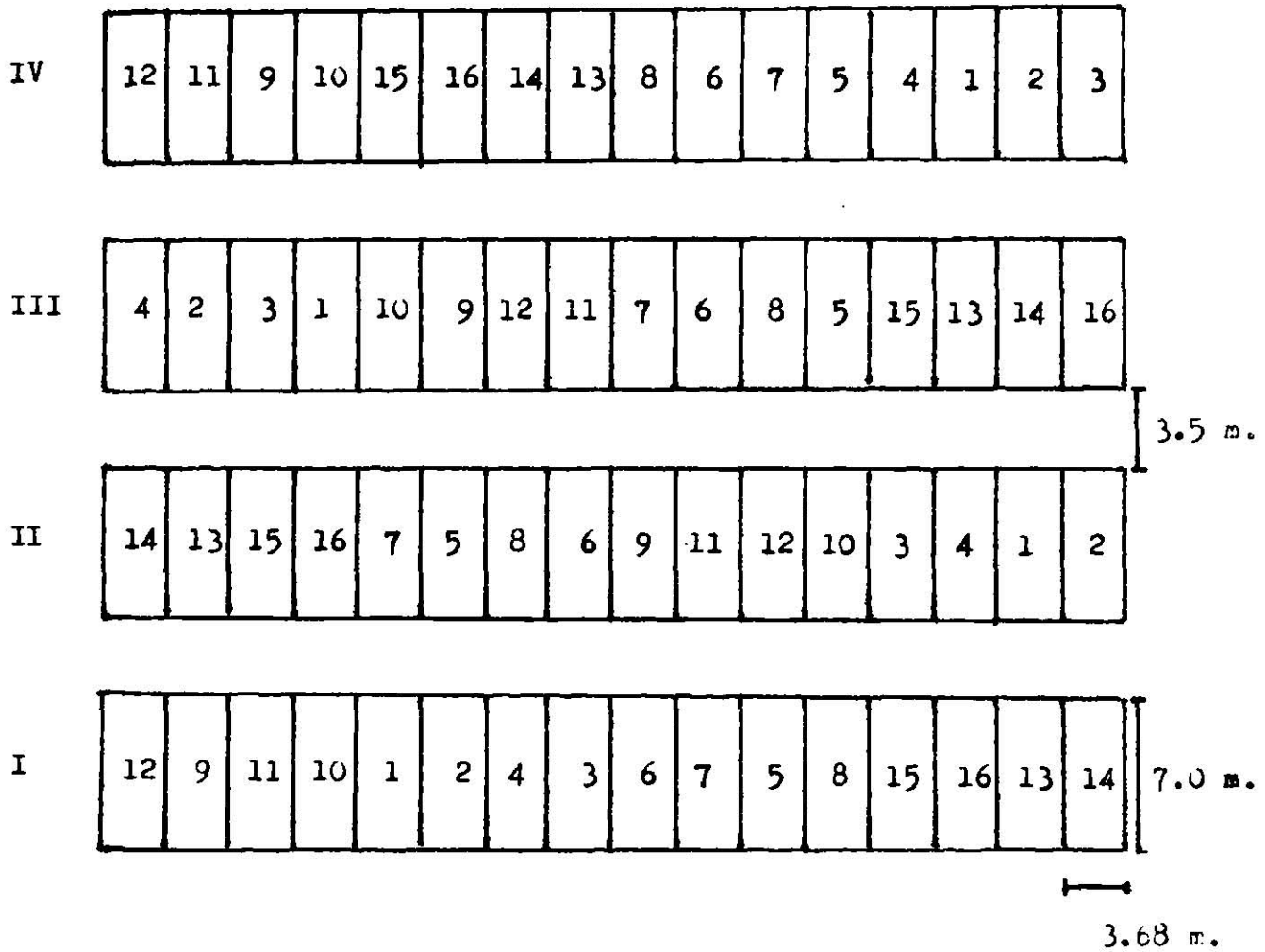
En la Figura 1 se presentan las distribuciones de los tratamientos y tamaño de parcelas.

Además de la semilla y los correspondientes lotes de terreno se contó con los implementos necesarios para hacer la siembra tales como: Tractor, rastra, surcadores, bordeadores, azadones y rastrillos, siendo estos proporcionados por la F.A.U.A.N.L. Además se contó con balanza granataria, bolsas debidamente identificadas para guardar la semilla de siembra, fertilizantes y la de cosecha, estacas, hilo de ixtle para delimitar las parcelas, aspersora de mechila para las fumigaciones, maquina trilladora, libreta de registro, etc.

El terreno seleccionado fué sembrado anteriormente con sergo ferajero, siendo abonado con Materia Orgánica antes de la siembra de este sergo.

La preparación del terreno se realizó en forma habitual para la zona, dando un pase de barbecho, para posteriormente dar dos pases de rastra. Lo único que se cambió fué el método de siembra a surcos (0.92 m. entre sí) en vez de melgas, debido a las razones expuestas en la literatura revisada. Después de esto, se realizó el bordeado para la separación de los bloques quedando de esta manera el terreno listo para la siembra.

FIGURA 1: DISTRIBUCION Y TAMAÑO DE LAS PARCELAS DEL EXPERIMENTO DE DENSIDAD DE SIEMBRA CON DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L., MARIN, N.L., INVIERNO 1981-82.



Trat.	D.S.	N	Trat.	D.S.	N
	Kg./Ha.	Kg./Ha.		Kg./Ha.	Kg./Ha.
1	120	0-40-0	9	160	0-40-0
2	120	60-40-0	10	160	60-40-0
3	120	120-40-0	11	160	120-40-0
4	120	180-40-0	12	160	180-40-0
5	140	0-40-0	13	180	0-40-0
6	140	60-40-0	14	180	60-40-0
7	140	120-40-0	15	180	120-40-0
8	140	180-40-0	16	180	180-40-0

Siembra:

La siembra se realizó en seco a chorrillo el 23, 24, 26 y 27 de Diciembre de 1981 en forma manual a doble hilera, separadas 30 cms. entre si en cada surco, utilizando la variedad Paven F-76. La siembra en el fondo del surco se evitó, debido al posible contacto con el fertilizante y a la posible formación de costra que pueda inhibir la emergencia de la plantula.

Riegos:

La distribución de los riegos fué de la siguiente manera:

1-	Riego de Asiento	29, Diciembre 1981
2-	1.º Riego de Auxilio	9, Febrero 1982
3-	2.º Riego de Auxilio	9, Marzo 1982
4-	3.º Riego de Auxilio	31, Marzo 1982

El experimento se dió como iniciado el 4 de Enero, cuando se observó por primera vez la emergencia de la plantula.

Se observó una emergencia uniforme del cultivo el 4 de Enero, debido a que la costra que se formó no fué dañina para el cultivo, gracias a que el terreno superficial no quedó completamente mojado debido al riego por traspero que se efectuó.

Labores Culturales:

El día 4 de Febrero, 31 días después de la emergencia, en la fase de pleno amacollamiento se realizó una aplicación de 2,4-D Anima para-

el control de malezas de hoja ancha, siendo significativo su control en todo su ciclo. La presencia de malezas de hoja angosta fué minima, facilitando de esta manera su control en forma manual. Las prácticas de control de malezas en forma manual fueron hechas con machete, manteniendo de esta manera el cultivo libre de malezas.

Plagas:

Las principales plagas del trigo en la región son los pulgones, de los cuales existen varias especies, como son (18):

1- Pulgon del Fellaje Schizaphis graminum Rendani

Los campos de trigo generalmente muestran pequeñas áreas muertas que aparecen en los campos durante fines de invierno y principios de primavera. Las plantas se observan cubiertas con grandes cantidades de diminutos pulgones de color verde, los cuales se encuentran chupando la savia de la hoja y a la vez inyectando una saliva toxica que ocasiona la decoloración y destrucción de los tejidos.

2- Pulgon de la Espiga Macrosiphum avenae Fab.

Después de que el trigo ha empesado a espigar, cantidades grandes de estos pulgones se pueden encontrar formando racimos en las espigas del trigo. Al alimentarse estos insectos, ocasionan que el grano de trigo en crecimiento quede arrugado, disminuyendo de esta manera los rendimientos. El grano infestado por este pulgon adquiere una decoloración semejante a la ocasionada por el pulgon del fellaje debido a la

saliva toxica inyectada.

Control:

La aplicación del insecticida para el control del pulgon del follaje (Schizaphis graminum Rondani) se hace cuando en la planta chica - haya más de 9 pulgones per hoja. Y para el pulgon de la espiga (Macrosiphum avenae Fab.) la aplicación se hace cuando se observe que durante el estado lechoso aparescan más de 10 pulgones per espiga. Para combatir estas plagas se puede hacer uso de los insecticidas siguientes (8, 15, 22).

Producto	Dosis
Dimetate 40, L.E.	0.5 a 1.0 lts./Ha.
Parathion M-720, L.E.	0.75 a 1.0 lts./Ha.
Folimat 1000, L.E.	0.250 lts./Ha.

Nota: Para aplicaciones terrestres usar 350 lts. de agua.

El único problema que se presentó al principio del desarrollo del cultivo, fué el ataque de liebre a la plantita tierna, disminuyendo su incidencia hasta casi fines de Febrero. Aquí el combate con cebos envenenados fué inútil.

La presencia del pulgon del follaje se presentó el 22 de Febrero, observandose areas atacadas severamente, siendo por lo tanto necesario aplicar Parathion M al 50% a razón de 1.0 lt./Ha., el 23 de Febrero. - Su control fué efectivo. Después de esto no se tube problemas de pla-

gas en el resto del ciclo agrícola.

Enfermedades:

No se presentó el ataque de enfermedades durante el desarrollo -- del cultivo. Sin embargo, debido a las altas temperaturas y a las precipitaciones ligeras que ocurrieron días antes a la cosecha, el cultivo se vió infectado por: Tilletia foetida (Carbón de bandera del Trigo), no ocasionando bajas en el rendimiento, gracias a que el grano ya se encontraba formado.

Según Nobles Sanchez (22), las enfermedades más importantes en -- orden de peligrosidad son las siguientes: Chahuixtle o Roya del Tallo Puccinia graminis tritici, Puccinia triticiana y por último Puccinia glumarum. El mejor método de control de estas enfermedades es principalmente mediante variedades resistentes, así como otros métodos tales como: Controlando la densidad de siembra; fechas de siembra óptimas -- que ayuden a evitar climas favorables para el desarrollo de la enfermedad y; el control de los riegos para ayudar a prevenir parcialmente -- el desarrollo de epifitias.

Cosecha:

La cosecha se retrasó un poco, debido a las lluvias ligeras que -- se presentaron en ese momento. Se cosechó en los tratamientos de la -- parcela útil, comenzando el día 11 de Mayo. El manejo que resultó de -- cada uno de ellos, se amarró con hilo y se puso una etiqueta con su --

número de parcela para después ser transportados en bolsas de papel -- de 50 kg. al lugar donde se realizó el desgrane del trigo. Después de este se sumó el peso de las cuatro repeticiones y se dividieron entre cuatro para así obtener el peso promedio por parcela útil y de esta -- manera obtener la conversión para sacar el rendimiento promedio por -- hectarea. Los resultados se observan en la Tabla 7 del Apéndice.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente estudio se pretenden obtener, datos que sirvan -- para alcanzar la mejor dosis de fertilización nitrogenada así como la mejor densidad de siembra apropiada para el cultivo del trigo sembrado en surcos, obteniendo además en base a observaciones, sus características agronómicas para esta región. Los datos que se obtuvieron son los siguientes:

Datos No Analizados.

Días a la Emergencia:

Debido a que el suelo se encontraba demasiado seco cuando se realizó la siembra, se decidió regar el día 29 de Diciembre de 1981 observándose una emergencia uniforme el día 4 de Enero de 1982, 6 días después del riego de asiento. A pesar de que el suelo fué arcilloso -- (58% Arcilla, 34% Limo, 8% Arena) se observó una emergencia uniforme -- del cultivo eliminándose el problema de costra en el suelo, debido a -- que el suelo superficial no se humedeció totalmente, gracias al riego -- por traspero que se efectuó en los surcos.

El día 4 de Marzo, 59 días después de la emergencia y 10 días después de la segunda aplicación de fertilización nitrogenada (22 de Febrero), se observó una marcada clorosis general en los tratamientos -- 0-40-0 de las 4 repeticiones, así como en los distintos tratamientos -- de densidad de siembra; observándose esta clorosis de menor a mayor --

grado de intensidad en sentido de la primera a cuarta repetición. Aparte de la observación de diferencias en el experimento en forma visual, se observó también en el análisis estadístico una diferencia altamente significativa en altura para la fase de encañe, tomados los datos el día 3 de Marzo.

TABLA 8: FASES FENOLOGICAS DEL CULTIVO DEL TRIGO Y CARACTERISTICAS --
AGRONOMICAS. C.A.E.F.A.U.A.N.L., MARIN, N.L., INVIERNO 1981-82.

FASE FENOLOGICA	FECHA	DIAS DESPUES DE LA EMERGENCIA
PLENO AMACOLLAMIENTO	2 FEB. 1982	29
ENCAÑE	3 MAR. "	58
EMBUCHE	9 MAR. "	64
ESPIGAMIENTO (FLORACION)	16 MAR. "	71
LLENADO DE GRANO	22 MAR. "	77
MADURACION	14 ABRIL "	100

Días a la Madurez:

Debido a las altas temperaturas que se presentaron en el ciclo -- agrícola 1981-82, así como la siembra ya fuera de fecha, debido a problemas de la tardanza de la preparación del suelo el ciclo del cultivo se vió severamente afectado, provocandose por lo tanto un desarrollo -- rápido (Maduración Acelerada), así como una disminución del rendimiento. A continuación se presentan las características agronómicas del -- trigo, variedad Pavon F-76 en dos localidades para su comparación.

TABLA 9: CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN LA -
VARIEDAD DE TRIGO PAVON F-76 PARA DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE -
N.L., LA PRIMERA EN ANAHUAC, N.L. Y LA SEGUNDA EN LA ZONA DE MAR-
IN, N.L. (AREA DEL PRESENTE ESTUDIO).

LOCALIDAD	DIAS A		ALTURA	REND.
	FLORACION	MADUREZ	CMS.	TON./HA.
C.A.E. ANAHUAC	90	117	81	5.4
C.A.E.F.A.U.A.N.L.	71	100	76	2.4

Datos Analizados.

Rendimiento del Grano de Trigo en Kilogramos por Hectarea:

En el analisis de varianza se encontró que el efecto de dosis de fertilización nitrogenada fué no significativo, así como el efecto de densidad de siembra y el de interacción (densidad de siembra por dosis de fertilización nitrogenada). Debido a esto no fué necesario hacer la prueba de Tukey. Los rendimientos promedio de grano en kg./Ha. así como en kg. por Parcela Util, se observan en las Tablas 7 y 10, así como su histograma correspondiente en la figura 2. A continuación se muestra el análisis de varianza correspondiente.

Análisis de Varianza para el Rendimiento de Grano de Trigo, Variedad -
Paven F-76 en Kgs./Ha.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
DENSIDAD	3	925727.92	308575.970	0.9446	3.86	6.99
REP.	3	225060.46	75020.153	0.2296	3.86	6.99
ERROR (a)	9	2939994.40	326666.040			
NITROGENO	3	381349.74	127117.580	2.1979	2.86	4.38
DENS. X NITRO.	9	302852.04	33650.227	0.5818	2.15	2.94
ERROR (b)	36	2082040.90	57834.469			

C.V.(a)=27.13%

C.V.(b)=11.41%

Altura de Planta en Pleno Amacollamiento:

El análisis de varianza se efectuó para la variable altura de planta en pleno amacollamiento y se encontró que no hubo diferencia significativa en cuanto a dosis de fertilización nitrogenada, así como en el efecto de densidad de siembra y el de interacción densidad de siembra por dosis de fertilización nitrogenada. Las alturas promedio de las plantas de trigo en esta fase se observan en la tabla 11.

El análisis de varianza es el siguiente:

Análisis de Varianza para Altura de Planta en Pleno Amacollamiento:

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
DENSIDAD	3	3.3078	1.1026	0.1766	3.86	6.99
REP.	3	6.9658	2.3219	0.3719	3.86	6.99
ERROR (a)	9	56.1788	6.2420			
NITROGENO	3	6.4932	2.1644	2.0281	2.86	4.38
DENS. X NITRO.	9	14.1483	1.5720	1.4730	2.15	2.94
ERROR (b)	36	38.4180	1.0671			

C.V.(a)=10.16%

C.V.(b)= 4.20%

Altura de Planta en Encañe:

En el análisis de varianza se observa que existe una diferencia altamente significativa en cuanto a dosis de fertilización nitrogenada sin embargo en cuanto a densidad de siembra se observa que no hubo diferencia significativa, así como en el efecto de interacción densidad de siembra por dosis de fertilización nitrogenada. Los resultados de la prueba de Tukey los marca la Tabla 12. Aquí se observa como las dosis altas de fertilización nitrogenada en la segunda aplicación, así como las densidades de siembra altas aceleran el crecimiento de la planta en esta fase. Las alturas promedio se observan en la Tabla 13, así como en la Figura 3.

Análisis de Varianza para Altura de Planta en Fase de Escañe:

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
DENSIDAD	3	28.6286	9.5428	0.4095	3.86	6.99
REP.	3	149.8009	49.9336	2.1427	3.86	6.99
ERROR (a)	9	209.7293	23.3032			
NITROGENO	3	367.1039	122.3679	20.2564 **	2.86	4.38
DENS. X NITRO.	9	87.3688	9.7076	1.6069	2.15	2.94
ERROR (b)	36	217.4741	6.0409			

C.V.(a)=8.81%

C.V.(b)=4.48%

Altura de Planta en Fase de Llenado de Grano y Maduración:

El análisis de varianza se efectuó para las dos variables y se encontró que no hubo diferencias significativas en cuanto a dosis de fertilización nitrogenada, así como en el efecto de densidad de siembra y el de interacción densidad de siembra por dosis de fertilización nitrogenada. Las alturas promedio de las plantas de trigo de las dos variables se observan en las tablas 14 y 15.

Los análisis de varianza se observan a continuación:

Análisis de Varianza para Altura de Planta en Fase de Llenado de Grano:

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
DENSIDAD	3	40.8851	13.6283	1.2618	3.86	6.99
REP.	3	33.3032	11.1010	1.0278	3.86	6.99
ERROR (a)	9	97.2026	10.8002			
NITROGENO	3	22.2539	7.4179	2.3727	2.86	4.38
DENS. X NITRO.	9	22.6157	2.5128	0.8037	2.15	2.94
ERROR (b)	36	112.5453	3.1262			

C.V. (a) = 4.39%

C.V. (b) = 2.36%

Análisis de Varianza para Altura de Planta en Fase de Maduración:

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
DENSIDAD	3	31.5320	10.5106	3.0485	3.86	6.99
REP.	3	223.2642	74.4214	21.5854 **	3.86	6.99
ERROR (a)	9	31.0298	3.4477			
NITROGENO	3	9.9829	3.3276	1.1494	2.86	4.38
DENS. X NITRO.	9	16.2460	1.8051	0.6235	2.15	2.94
ERROR (b)	36	104.2234	2.8950			

C.V. (a) = 2.48%

C.V. (b) = 2.27%

En el Análisis de Varianza para la Altura de Plantas en Maduración se observa que hubo una diferencia altamente significativa para el efecto de Repetición, careciendo sin embargo de significancia, para el mismo efecto de Repetición en los otros tres Análisis de Varianza (Altura de Plantas en Pleno Amacollamiento, Fase de Encañe y Llenado de Grano).

Largo de la Espiga:

En el análisis de varianza se observa que en el efecto de dosis de fertilización nitrogenada existe una diferencia altamente significativa, observándose sin embargo que tanto en el efecto de densidad de siembra como en el de interacción densidad de siembra por dosis de fertilización nitrogenada no hubo diferencia significativa. En la Tabla 16 y Figura 4 se observan los tamaños promedio de la espiga. Los resultados de la prueba de Tukey se muestran en la Tabla 17. Aquí se puede observar, como los niveles de fertilización nitrogenada en la segunda aplicación, al finalizar la etapa de amacollamiento y principios de la fase de encañe, halludan a presentar efectos positivos en el desarrollo del cultivo.

El análisis de varianza se muestra a continuación.

Análisis de Varianza para la Variable Largo de la Espiga:

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
DENSIDAD	3	0.2196	0.0732	0.1987	3.86	6.99
REP.	3	2.5789	0.8596	2.3336	3.86	6.99
ERROR (a)	9	3.3153	0.3683			
NITROGENO	3	3.7229	1.2409	10.8136 **	2.86	4.38
DENS. X NITRO.	9	0.2692	0.0299	0.2606	2.15	2.94
ERROR (b)	36	4.1313	0.1147			

C.V.(a)=7.01%

C.V.(b)=3.91%

No. de Granos per Espiga:

En el análisis de varianza se encontró que el efecto de dosis de fertilización nitrogenada fué significativo, observándose sin embargo en el efecto de densidad de siembra y de interacción densidad de siembra per dosis de fertilización nitrogenada una diferencia no significativa.

El análisis de varianza para el No. de Granos per Espiga se muestra a continuación.

Análisis de Varianza para la Variable No. de Granos por Espiga:

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	0.05	0.01
DENSIDAD	3	161.0660	53.6886	1.3183	3.86	6.99	
REP.	3	35.1009	11.7003	0.2873	3.86	6.99	
ERROR (a)	9	366.5254	40.7250				
NITROGENO	3	97.2266	32.4088	2.9266 *	2.86	4.38	
DENS. X NITRO.	9	25.6932	2.8548	0.2577	2.15	2.94	
ERROR (b)	36	398.6598	11.0738				

C.V.(a)=19.39%

C.V.(b)=10.11%

Los resultados de la prueba de Tukey se muestran en la Tabla 18.

El número promedio de granos por espiga se observan en la Tabla 19 y -
Figura 5.

No. de Espigas por Planta:

En el análisis de varianza se encontró que no hubo diferencia significativa para el efecto de dosis de fertilización nitrogenada, así como para el de densidad de siembra y el de interacción, densidad de siembra por dosis de fertilización nitrogenada. Sin embargo se encontró para el efecto de Bloques (Repeticiones) una diferencia altamente significativa. El número promedio de espigas por planta se observa en la Tabla 20.

Análisis de Varianza para la Variable No. de Espigas per Planta:

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
DENSIDAD	3	10.5556	3.5185	2.7271	3.86	6.99
REP.	3	42.2968	14.0989	10.9276 **	3.86	6.99
ERROR (a)	9	11.6118	1.2902			
NITROGENO	3	1.0006	0.3335	0.2396	2.86	4.38
DENS. X NITRO.	9	14.8881	1.6542	1.1887	2.15	2.94
ERROR (b)	36	50.0962	1.3915			

C.V.(a)=14.79%

C.V.(b)=15.36%

Los efectos de la segunda aplicación nitrogenada en el cultivo se pueden observar perfectamente en la etapa de la fase de encañe así como en las variables: Número de granos per espiga y tamaño de espiga.

Análisis de Correlación:

Aparte de los análisis de varianza que se realizaren para cada variable estudiada, se hicieron los análisis de correlación, tomándose como variables independientes el Tamaño de la Espiga, No. de Granos per Espiga, No. de Espigas per Planta, etc. y como variable dependiente, el Rendimiento en kgs./Parcela Util.

Análizando la variable independiente (X: Tamaño de la Espiga) con la variable dependiente (Y: Rendimiento en Kgs./Parcela Util) se enca-

ntre que hubo una correlación altamente significativa entre el Tamaño de la Espiga, y el Rendimiento en Kgs./Parcela Util, siendo los resultados como siguen:

$$r=0.3251$$

$$t.\text{cal.}=-2.707 \quad ** \quad t(0.05/2, n-2)=-1.9993$$

$$t(0.01/2, n-2)=-2.6586$$

El correspondiente Diagrama de Dispersión se muestra en la Figura 6 así como la Prueba de Hipotesis para $\hat{\beta}_1$.

Al realizar el análisis de correlación para el No. de Granos por Espiga y Rendimiento en Kgs. por Parcela Util, se encontró también una correlación altamente significativa entre la variable independiente -- (X: No. de Granos/Espiga) y variable dependiente (Y: Rendimiento en -- Kgs./Parcela Util), observándose este como sigue:

$$r=0.8549$$

$$t.\text{cal.}=-17.6788 \quad ** \quad t(0.05/2, n-2)=-1.9993$$

$$t(0.01/2, n-2)=-2.6586$$

El correspondiente Diagrama de Dispersión se muestra en la Figura 7 del Apéndice, así como la Prueba de Hipotesis para $\hat{\beta}_1$.

Con respecto a las demás variables, se encontró que no hubo correlación significativa entre el rendimiento en kgs./Parcela Util y el resto de las variables independientes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del material estudiado, se puede concluir que:

- 1- No existe diferencia significativa para ninguno de los tratamientos estudiados para el carácter de rendimiento de grano en kg./Ha. Este puede ser debido a posibles pérdidas del nitrógeno por volatilización provocada por las altas temperaturas que se presentaron en casi todo su ciclo, así como también a los procesos altos de respiración que presentó el cultivo durante el período de llenado de grano, debido a las condiciones de clima adversas que se presentaron en el desarrollo del cultivo.
- 2- El mayor rendimiento unitario de grano de trigo que se obtuvo del experimento fue de 2446 kg./Ha. para el tratamiento de 120 kg. de semilla/Ha. y 60 kg./Ha. de fertilización nitrogenada. Los bajos rendimientos que se obtuvieron en la investigación fueron debido quizá a la siembra tardía que se realizó del experimento.
- 3- Debido a que no hubo diferencia significativa para el efecto de densidad de siembra en cuanto al carácter de rendimiento de grano en kg./Ha., se recomienda utilizar densidades de siembra de 120 kg./Ha. y menores en posibles investigaciones posteriores semejantes a este, para encontrar así la densidad de siembra óptima utilizando este método de siembra.

4- La falta de amacollamiento suficiente en el experimento para los distintos tratamientos estudiados fué debido posiblemente a las altas temperaturas que se presentaron en ese momento reduciendo así las horas frías necesarias para el desarrollo del cultivo, así como también a las posibles pérdidas de nitrógeno por volatilización o bien a las altas densidades de siembra que se estudiaron en el experimento.

5- Para los efectos de densidad de siembra, niveles de fertilización nitrogenada y de interacción densidad de siembra por niveles de fertilización nitrogenada no existe diferencia significativa para ninguna de las siguientes características.

- a) Rendimiento de Grano en kgs./Ha.
- b) Altura de Planta en Fase de Amacollamiento.
- c) Altura de Planta en Fase de Lenado de Grano.
- d) Altura de Planta en Fase de Maduración.
- e) No. de Espigas por Planta.

Sin embargo se observa una diferencia altamente significativa para el efecto de repetición en los caracteres de No. de Espigas por Planta y Altura de Planta en Fase de Maduración. Esta diferencia significativa para el efecto de repetición en ambos caracteres puede ser debido posiblemente a la heterogeneidad del suelo.

6- Aun cuando no existe diferencia significativa para el efecto de -

densidad de siembra en cuanto a la altura de Planta en Fase de ---
Maduración, se observa una ligera diferencia entre densidades en-
la Figura 8 para esta característica, debido probablemente a que-
a mayor población de plantas de trigo en un terreno cultivado, ---
mayor sera la competencia por luz solar provocando de esta manera
una mayor altura de plantas para los tratamientos de altas densi-
dades de siembra.

7- Existen diferencias altamente significativas para el efecto de ---
dosis de fertilización nitrogenada para los caracteres de Altura-
de Planta en Fase de Encañe y Longitud de la Espiga, careciendo---
sin embargo de significancia para los efectos de densidad de sie-
mbra y de interacción densidad de siembra por dosis de fertiliza-
ción nitrogenada.

8- Las dosis altas de fertilización nitrogenada en la segunda aplic-
ación, así como las densidades de siembra altas, aceleran el cre-
cimiento de la planta en la fase de encañe, debido probablemente-
a la competencia por luz solar.

9- Observando la altura promedio de la planta de trigo en la fase de
maduración, se puede ver como las dosis bajas de fertilización ---
nitrogenada en el momento de la siembra reducen la altura promed-
io de la planta de trigo al llegar esta a su madurez, viendose en
el experimento una altura máxima de 75.98 cms. para el tratamien-

te D.S. de 180 kg. de semilla/Ha. y 0-40-0 como fuente de nitrógeno, siendo sin embargo como característica para esta variedad — una altura promedio de 82 cms. Esto se debe, según Gros (10) a — que la falta de nitrógeno en las primeras etapas de desarrollo — del cultivo antes del inicio del amacollamiento, provoca una reducción del alargamiento o crecimiento de los entrenudos (sobre — todo los de la base), reduciendo de esta manera la altura de la — planta al llegar esta a su madurez.

- 10- Para el caracter No. de Granos/Espiga existe diferencia significativa para el efecto de dosis de fertilización nitrogenada, careciendo de significancia para los otros 2 efectos. Aquí se puede concluir que a mayor dosis de fertilización nitrogenada, mayor — sera el No. de Granos/Espiga.
- 11- A pesar de que en la característica No. de Granos/Espiga no existe diferencia significativa para el efecto de densidad de siembra se puede observar en la Figura 5 una ligera diferencia, viendose — que a menor densidad de siembra, mayor es la cantidad de Granos — por Espiga, recomendandose por lo tanto utilizar densidades de — siembra menores o iguales a 120 kgs./Ha. en futuras investigaciones similares a esta.
- 12- Los niveles de fertilización nitrogenada en la segunda aplicación al finalizar la etapa de amacollamiento y principios de la fase —

de encañe, ayudan positivamente a presentar efectos significativos en el desarrollo del cultivo tales como: Altura de planta en fase de encañe, longitud de la espiga, número de granos por espiga y muy probablemente en el contenido de proteínas en el grano. (Según literatura consultada).

- 13- Para la variable dependiente (Y), rendimiento en Kgs./Parcela Util y variable independiente (X), tamaño de la espiga, existe una correlación altamente significativa, siendo su Coeficiente de Correlación igual a 0.3251, tendiendo a ser la línea de regresión algo imperfecta.
- 14- Para la variable dependiente (Y), rendimiento en Kgs./Parcela Util y variable independiente (X), número de granos por espiga existe una correlación altamente significativa, siendo su Coeficiente de Correlación igual a 0.8549, tendiendo a ser la línea de regresión más perfecta y por lo tanto más confiable.
- 15- Para obtener datos más confiables sobre esta investigación, se recomienda realizar este experimento en los siguientes ciclos de invierno, tratando de sembrar dentro de la fecha óptima para que de esta manera, los rendimientos y las diferencias entre tratamientos no se vean afectados debido a las altas temperaturas y al posible efecto del fotoperíodo.

RESUMEN

Se lleve acabe un experimento de trigo sembrado en surcos anchos de 92 cm. probando diferentes dosis de fertilización nitrogenada así como distintas densidades de siembra en el C.A.E. de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. para obtener así información precisa y necesaria sobre este tipo de investigación, ya que este método de siembra se ha empezado a utilizar recientemente en el estado de Nuevo León y se tiene poca información al respecto.

El experimento se lleve acabe bajo el diseño de Bloques al Azar con Arreglo en Parcelas Divididas. Los factores que se estudiaren en el experimento fueron: Niveles de Fertilización Nitrogenada siendo estos 0, 60, 120 y 180 kgs. de N./Ha. y Densidad de Siembra, los cuales eran 120, 140, 160 y 180 kgs. de Semilla/Ha.

La fuente de nitrógeno que se utilizó en el experimento fué Nitrato de Amonio, siendo su contenido de nitrógeno de 33.5%. El nivel de fertilización fosfatada se mantuvo constante en 40 kgs. de fósforo por Ha. para todo el experimento, siendo la fuente fosfatada el Superfosfato Triple con un 46% de P_2O_5 . El nivel de potasio se mantuvo constante en 0 kgs./Ha.

La siembra se llevó acabe el 23, 24, 26 y 27 de Diciembre de 1981 en el C.A.E.F.A.U.A.N.L. La siembra se realizó a cherrillo a doble hilera sobre el lomo del surco, separadas entre si 30 cms. utilizando-

la variedad Paven F-76. La aplicación del nitrógeno se hizo en dos etapas; la primera, el 50% se aplicó al momento de la siembra y la segunda aplicación se realizó a finales del periodo de anacollamiento. Todo el fósforo se aplicó al momento de la siembra, siendo estas aplicaciones en el fondo del surco.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento se observa que no hubo diferencia significativa en ninguno de los factores probados (Densidad de Siembra, Dosis de Fertilización Nitrogenada, Interacción Densidad de Siembra X Dosis de Fertilización Nitrogenada) para el rendimiento en Kgs./Ha., así como en otras variables estudiadas, -- siendo sin embargo significativa para las variables Altura de Planta en Fase de Encañe, No. de Granos/Espiga y Longitud de la Espiga. Aparte de esto, se observa que los rendimientos en kg./Ha. son demasiado bajos, siendo su mayor rendimiento de 2446 kgs./Ha. para el tratamiento 60-40-0 y D.S. de 120 kgs./Ha. Los bajos rendimientos y la falta de significancia en los análisis estadísticos para rendimiento pueden ser debido a las altas temperaturas que se presentaron en casi todo su ciclo, provocando de esta manera posiblemente la pérdida de nitrógeno por volatilización así como la disminución del rendimiento debido a la Maduración Acelerada del cultivo. La Maduración Acelerada del cultivo también pudo haber sido provocada por el fotoperiodo largo que menciona Rebles Sanchez en su libro.

De acuerdo a los análisis de correlación que se realizaron, se --
observa que existe una correlación altamente significativa para 2 va-
riables independientes (No. de Granos/Espiga y Longitud de la Espiga)
con respecto a la variable dependiente, Rendimiento en Kgs./Parcela --
Util.

BIBLIOGRAFIA

- 1- ACOSTA, S.R. 1969. Efectos de la Humedad del Suelo y la Fertilización Nitrogenada sobre Tres Variedades de Trigo en el Valle del Yaqui, Sonora. Resumen de Ponencias de IV Congreso de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Resumen No. 6
- 2- AGUILAR SALDAÑA, H. 1970. Determinación del Calendario Optimo de Riegos para el Trigo y su Interacción con Distintos Niveles de Fertilización Nitrogenada en la Comarca Lagunera. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Tesis.
- 3- AFAYA, G.M. 1965. Estudio Preliminar de Fertilización del Cultivo del Trigo en Suelos Representativos de la Comarca Lagunera para Determinar las Mejores Practicas de Fertilización. - Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo México.
- 4- ARVIZU, R.Z. y LAIRD, R.J. 1960. Efecto de Diferentes Fuentes de Nitrógeno sobre el Rendimiento y Contenido de Proteína en -- Trigo. Agric. Tec. en Mex. Invierno 1959-60. No. 9, pp. 2, 3
- 5- BONCIARELLI, F. 1979. Agronomía. Ed. León, España, Academia. pp. 181-185 y 190-194.
- 6- CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NORTE CENTRO. 1978. Programa de: Cereales, Girasol; Informe Técnico. Calera de V.R. Zac., I.N.I.A. pp. VI-10 - VI-16.

- 7- CERVANTES ROMO, J. y et al. 1972. Recomendaciones para los Cultivos del Estado de Sinaloa. S.A.R.H., I.N.I.A., C.I.A.S., -- S.A.G., Culiacan, Sin., México. Circular C.I.A.S. No. 40. -- pp. 99-103.
- 8- CERVANTES ROMO, J. y et al. 1974. Recomendaciones para los Cultivos del Estado de Sinaloa. S.A.R.H., I.N.I.A., C.I.A.S., -- S.A.G., Culiacan, Sin., México. Circular C.I.A.S. No. 53. -- pp. 99-102.
- 9- COLLIS-GEORGE, N. 1971. Suelo, Atmosfera y Fertilizantes. Ed. -- Barcelona. AEDOS. pp. 272-274.
- 10- GROS, A. 1976. Abonos; Guia Práctica de la Fertilización. Ed. --undi Prensa, Madrid, España. pp. 402, 403, 407, 409, 410, - 412, 413.
- 11- ISO, E. 1954. Rice and Crops in its Rotations in Sub-tropical -- Zones. Ed: Japan FAO Association, Tokyo. Japan. p. 212.
- 12- JACOB, A. y VON UEXKUL, H. 1974. Fertilización. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Ed. Euroamericanas, 4^a Ed. México. pp. 82, 139-142.
- 13- KENT, N.L. 1971. "Tecnología de los Cereales". Zaragoza, España. Ed. Acriba. p. 84.
- 14- MARTINEZ DE LEON, J.M., TREVINO MARTINEZ, N. y et al. 1980. Día- de Demostración de Cultivos de Invierno. S.A.R.H., I.N.I.A.,

CIAGON, C.A.E. Amahuac, N.L., México. pp. 10-19.

- 15- METCALF, C.L. y FLINT, W.P. 1970. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. Ed. CECSA. México. pp. 591, 594.
- 16- PAPADAKIS, J. 1974. "Fertilizantes". Como usarlos para aumentar la producción agropecuaria de America Latina. En base a los conceptos nuevos de fertilidad desarrollados en forma accesible al productor. Buenos Aires. Ed. Albatros. pp. 55, 89.
- 17- PERRY, J.P., GIL, F.J. y MARTINEZ, J. 1959. Fertilizantes para maiz en Campeche. Agric. Tec. en México, Invierno 1958-1959. No. 7, pp. 40, 41.
- 18- PISSANI Z., J. FCO. 1980. Apuntes de Clase de Riego y Drenaje. F.A.U.A.N.L.
- 19- PUENTE, B.A., ANAYA, M., MORENO, D.R. y ORTEGA, E. 1964. Fertilización del trigo en la Comarca Lagunera. Agric. Tec. en México. Invierno 1963-1964. Vol. II, No. 4. pp. 102, 103.
- 20- PUENTE, F.E., SOBRAL y LAIRD, R.J. 1958. El tiempo de aplicación del nitrógeno afecta el rendimiento y calidad del trigo. Agric. Tec. en Mex. Invierno 1957-1958. No. 17, pp. 33, 34.
- 21- RAMIREZ MURILLO, E. 1971. Efectos de diferentes niveles de humedad y fertilización en el cultivo del trigo. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Tesis.

- 22- ROBLES SANCHEZ, R. 1978. Producción de Granos y Ferrajes. 2^a ed. México, Ed. Limusa. pp. 196, 201, 205-208.
- 23- SANCHEZ, D.N., AGUILAR, S. y LAIRD, R.J. 1957. Produzca más trigo fertilizando. Agric. Tec. en México. Diciembre 1957. No.2 pp. 9, 10.
- 24- Subsecretaría de Operaciones. Dirección General de Distrito de Riego. Dirección de Estadística y Estudios Económicos. Memorandum Técnico No. 357. México, D.F., Sept. 1976. pp. 31, 255-272.
- 25- TAMHANE, R.V. 1978. Suelos: su química y fertilidad en zonas tropicales, por R.V. Tamhane, B.P. Motiramani y V.P. Bali. Colab. Roy L. Denahue. Tr. Aurelio Rence del Valle. México, Ed. Diana, pp. 199, 200.
- 26- TISDALE, S.L. y NELSON, W.L. 1970. Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes. Ed. Montaner y Simón. México. pp. 138, 141, 142-147, 149-151, 163, 165, 169.
- 27- VALENCIA VILLARREAL, J.A. y COLABORADORES. 1981. Guía para producir trigo en el Valle del Yaqui. S.A.R.H., I.N.I.A., C.I.A.N.O., C.A.E. Valle del Yaqui Obregón, Son., México. pp. 6-9.

APENDICE

TABLA 7: RENDIMIENTOS PROMEDIO DEL GRANO DE TRIGO EN TON./HA. DE 16 - TRATAMIENTOS DE DENSIDAD DE SIEMBRA CON DOSIS DE FERTILIZACION — NITROGENADA EN EL C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				REND. PROMED.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	KG./HA.
120 KG./HA.	0-40-0	2373.18	2844.20	2009.05	2045.29	2317.93
	60-40-0	2302.53	2467.39	2960.14	2056.15	2446.55
	120-40-0	2137.68	2585.14	2068.84	1586.95	2094.65
	180-40-0	1880.43	3161.23	2137.68	2068.84	2312.04
140 KG./HA.	0-40-0	2420.29	1927.53	2268.11	2315.21	2232.79
	60-40-0	1820.65	2045.29	1938.40	2244.56	2012.22
	120-40-0	2291.66	2032.60	1385.87	2338.76	2012.22
	180-40-0	2161.23	2103.26	2173.91	2443.84	2220.56
160 KG./HA.	0-40-0	1750.00	2420.29	2208.33	2150.36	2132.24
	60-40-0	1539.85	2420.29	2221.01	1867.75	2012.22
	120-40-0	1527.17	1961.95	1773.55	1961.95	1806.16
	180-40-0	1480.07	2056.15	1833.33	2302.53	1918.02
180 KG./HA.	0-40-0	2150.36	1880.43	2221.01	2079.71	2082.88
	60-40-0	2173.91	1644.92	2255.43	2197.46	2067.93
	120-40-0	2480.07	1644.92	1985.50	1938.40	2012.22
	180-40-0	2221.01	2068.84	2079.71	1726.44	2024.00

TABLA 10: RENDIMIENTOS PROMEDIO DEL GRANO DE TRIGO EN KGS./PARCELA --
 UTIL DE 16 TRATAMIENTOS DE DENSIDAD DE SIEMBRA CON DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA EN EL C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				REND. PROMED.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	KG./P.U.
120 KG./HA.	0-40-0	1.310	1.570	1.109	1.129	1.280
	60-40-0	1.271	1.362	1.634	1.135	1.350
	120-40-0	1.180	1.427	1.142	0.876	1.160
	180-40-0	1.038	1.745	1.180	1.142	1.280
140 KG./HA.	0-40-0	1.336	1.064	1.252	1.278	1.230
	60-40-0	1.005	1.129	1.070	1.239	1.110
	120-40-0	1.265	1.122	1.142	1.291	1.110
	180-40-0	1.193	1.161	1.200	1.349	1.230
160 KG./HA.	0-40-0	0.966	1.336	1.219	1.187	1.180
	60-40-0	0.850	1.336	1.226	1.031	1.110
	120-40-0	0.843	1.083	0.979	1.083	1.000
	180-40-0	0.817	1.135	1.012	1.271	1.060
180 KG./HA.	0-40-0	1.187	1.038	1.226	1.148	1.150
	60-40-0	1.200	0.908	1.245	1.213	1.140
	120-40-0	1.369	0.908	1.096	1.070	1.110
	180-40-0	1.226	1.142	1.148	0.956	1.120

TABLA 11: EFECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA CON CUATRO DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE PLENO AMACOLLAMIENTO. C.A.E.F.A. DE LA U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				ALTURA PROM.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	CMS.
120 KG./HA.	0-40-0	24.75	23.80	25.90	22.48	24.23
	60-40-0	26.05	23.10	26.70	23.18	24.76
	120-40-0	25.35	24.10	27.15	20.18	24.20
	180-40-0	23.77	23.00	24.70	22.95	23.61
140 KG./HA.	0-40-0	23.63	24.00	23.15	24.43	23.80
	60-40-0	24.37	25.00	25.43	26.18	25.25
	120-40-0	24.57	24.45	25.35	24.55	24.73
	180-40-0	26.10	25.30	24.83	24.90	25.28
160 KG./HA.	0-40-0	22.00	23.80	24.83	24.35	23.75
	60-40-0	25.42	24.60	27.18	26.00	25.80
	120-40-0	25.63	23.30	26.06	25.75	25.19
	180-40-0	23.50	24.50	22.60	25.95	24.14
180 KG./HA.	0-40-0	23.25	23.38	24.95	27.45	24.76
	60-40-0	25.20	23.83	22.75	24.75	24.13
	120-40-0	24.30	23.58	24.20	27.63	24.93
	180-40-0	24.75	25.33	22.70	26.63	24.85

TABLA 12: COMPARACION DE MEDIAS DE LAS ALTURAS PROMEDIO DEL CULTIVO - DEL TRIGO EN LA FASE DE ENCAÑE. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. - INVIERNO 1981-82.

NO. DE TRAT.	D.S. KG./HA.	N KG./HA.	ALT. PROM. CMS.	TUKEY	
				0.05	0.01
16	180	180-40-0	58.55		
11	160	120-40-0	58.06		
12	160	180-40-0	57.96		
6	140	60-40-0	57.45		
10	160	60-40-0	56.69		
15	180	120-40-0	56.08		
7	140	120-40-0	55.65		
2	120	60-40-0	55.53		
8	140	180-40-0	55.08		
3	120	120-40-0	54.89		
4	120	180-40-0	54.84		
14	180	60-40-0	52.94		
* 5	140	0-40-0	51.03		
1	120	0-40-0	51.01		
9	160	0-40-0	50.65		
13	180	0-40-0	49.98		

TUKEY 0.05=6.40

TUKEY 0.01=7.49

* Tratamiento considerado como testigo.

TABLA 13: EFECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA CON CUATRO DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE ENCAÑE. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				ALTURA PROM.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	CMS.
120 KG./HA.	0-40-0	56.65	51.70	48.05	47.65	51.01
	60-40-0	58.50	54.80	56.15	52.65	55.53
	120-40-0	57.55	57.10	56.35	48.55	54.89
	180-40-0	58.75	57.25	55.10	48.25	54.84
140 KG./HA.	0-40-0	55.10	54.70	48.30	46.00	51.03
	60-40-0	59.00	56.50	56.55	57.75	57.45
	120-40-0	58.75	55.85	55.70	52.30	55.65
	180-40-0	56.60	56.05	51.20	56.45	55.08
160 KG./HA.	0-40-0	52.30	52.90	45.65	51.75	50.65
	60-40-0	56.00	57.55	55.05	58.15	56.69
	120-40-0	55.80	56.70	60.25	59.50	58.06
	180-40-0	59.48	59.60	54.75	58.00	57.96
180 KG./HA.	0-40-0	44.60	55.70	47.10	52.50	49.98
	60-40-0	56.20	57.10	44.95	53.50	52.94
	120-40-0	55.45	57.10	54.05	57.70	56.08
	180-40-0	59.15	59.20	53.90	61.95	58.55

TABLA 14: EFECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA CON CUATRO DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE LLENADO DE GRANO. C.A.E.F.A. DE LA U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				ALTURA PROM.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	CMS.
120 KG./HA.	0-40-0	72.85	75.70	73.90	71.90	73.59
	60-40-0	77.75	76.70	72.45	72.40	74.83
	120-40-0	74.85	74.40	75.30	67.50	73.01
	180-40-0	78.95	71.05	72.55	69.55	73.03
140 KG./HA.	0-40-0	72.35	75.70	75.10	73.80	74.24
	60-40-0	74.75	77.20	76.15	74.85	75.74
	120-40-0	75.10	74.00	72.25	73.65	73.75
	180-40-0	74.45	75.65	74.20	77.40	75.43
160 KG./HA.	0-40-0	71.50	76.75	71.90	75.35	73.88
	60-40-0	75.15	79.15	76.05	76.70	76.76
	120-40-0	74.70	76.40	76.25	76.55	75.98
	180-40-0	76.90	78.45	74.30	73.05	75.68
180 KG./HA.	0-40-0	73.15	74.85	75.00	77.55	75.14
	60-40-0	75.70	75.00	73.80	77.00	75.38
	120-40-0	77.15	75.55	71.65	75.65	75.00
	180-40-0	77.05	78.10	73.25	78.50	76.73

TABLA 15: EFECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA CON CUATRO DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE MADURACION. C.A.E.F.A.U.A.N.L. -- MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				ALTURA PROM.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	CMS.
120 KG./HA.	0-40-0	72.40	75.95	73.60	73.95	73.98
	60-40-0	77.70	77.20	70.20	73.10	74.55
	120-40-0	76.50	76.25	69.95	67.85	72.64
	180-40-0	77.20	75.45	71.15	69.65	73.36
140 KG./HA.	0-40-0	74.45	72.25	73.60	72.85	74.04
	60-40-0	77.05	77.55	74.80	73.10	75.63
	120-40-0	76.55	76.90	70.40	72.20	74.01
	180-40-0	74.25	77.00	72.25	76.00	74.88
160 KG./HA.	0-40-0	73.30	77.85	72.75	73.60	74.38
	60-40-0	76.40	80.70	74.05	72.35	75.38
	120-40-0	76.25	77.70	73.30	76.20	75.86
	180-40-0	75.20	79.35	70.45	73.30	74.58
180 KG./HA.	0-40-0	75.70	76.90	75.75	75.40	75.94
	60-40-0	75.45	77.10	74.40	74.95	75.48
	120-40-0	78.20	75.80	71.95	73.10	74.76
	180-40-0	77.75	77.40	71.95	75.85	75.74

TABLA 16: EFECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA CON CUATRO DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA LONGITUD PROMEDIO EN CMS. DE LA ESPIGA DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-1982.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				LONG. PROM.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	CMS.
120 KG./HA.	0-40-0	9.32	9.02	8.34	7.47	8.54
	60-40-0	8.95	8.61	8.95	8.05	8.64
	120-40-0	8.79	9.19	9.06	7.99	8.76
	180-40-0	8.68	9.81	9.31	7.96	8.96
140 KG./HA.	0-40-0	8.98	8.12	8.06	7.59	8.19
	60-40-0	8.68	8.62	8.55	8.35	8.55
	120-40-0	8.76	8.34	8.21	8.77	8.52
	180-40-0	9.35	9.21	8.70	8.83	9.02
160 KG./HA.	0-40-0	9.00	8.84	7.71	7.81	8.34
	60-40-0	8.44	8.54	8.78	8.49	8.56
	120-40-0	8.70	8.43	8.46	8.96	8.64
	180-40-0	9.18	9.21	8.81	8.91	9.03
180 KG./HA.	0-40-0	8.80	7.98	8.64	8.21	8.41
	60-40-0	9.06	8.40	8.44	8.55	8.61
	120-40-0	9.00	7.99	8.70	8.84	8.63
	180-40-0	9.10	9.30	9.15	9.09	9.16

NOTA: La longitud de la espiga se tomó desde la base del raquis, hasta la espicula, sin tomar en cuenta el tamaño de las barbas.

TABLA 17: COMPARACION DE MEDIAS DE LA LONGITUD PROMEDIO DE ESPIGAS EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO --- 1981-82.

NO. DE	D.S.	N	LONG. PROF.	TUKEY	
TRAT.	KG./HA.	KG./HA.	CMS.	0.05	0.01
16	180	180-40-0	9.160		
12	160	180-40-0	9.029		
8	140	180-40-0	9.022		
4	120	180-40-0	8.941		
3	120	120-40-0	8.757		
2	120	60-40-0	8.641		
11	160	120-40-0	8.638		
15	180	120-40-0	8.632		
14	180	60-50-0	8.613		
10	160	60-40-0	8.560		
6	140	60-40-0	8.550		
1	120	0-40-0	8.541		
7	140	120-40-0	8.522		
13	180	0-40-0	8.407		
9	160	0-40-0	8.341		
5	140	0-40-0	8.188		

TUKEY 0.05=0.881

TUKEY 0.01=1.032

TABLA 18: COMPARACION DE MEDIAS DEL NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.I. INVIERNO 1981--1982.

NO. DE TRAT.	D.S. KG./HA.	N KG./HA.	NO. PROF. DE G./E.	TUKEY	
				0.05	0.01
4	120	180-40-0	37.20		
2	120	60-40-0	35.98		
1	120	0-40-0	34.46		
8	140	180-40-0	34.40		
3	120	120-40-0	34.25		
12	160	180-40-0	33.93		
16	180	180-40-0	33.40		
14	180	60-40-0	33.30		
6	140	60-40-0	32.75		
7	140	120-40-0	32.16		
15	180	120-40-0	31.78		
5	140	0-40-0	31.33		
10	160	60-40-0	31.25		
9	160	0-40-0	31.01		
13	180	0-40-0	30.88		
11	160	120-40-0	28.39		

TUKEY 0.05=8.66

TUKEY 0.01=10.14

TABLA 19: EFECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA CON CUATRO DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE EL NUMERO PROMEDIO DE GRANOS POR-ESPIGA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. -- INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				No. G./E.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	\bar{X}
120 KG./HA.	0-40-0	36.20	41.85	29.60	30.20	34.46
	60-40-0	35.20	33.20	41.85	33.65	35.98
	120-40-0	34.60	40.15	32.90	29.35	34.25
	180-40-0	31.55	45.40	37.10	34.75	37.20
140 KG./HA.	0-40-0	36.05	27.65	28.85	32.75	31.33
	60-40-0	30.45	34.15	31.40	35.00	32.75
	120-40-0	35.05	33.10	24.45	36.05	32.16
	180-40-0	34.15	34.45	30.15	38.85	34.40
160 KG./HA.	0-40-0	30.40	36.55	28.10	29.00	31.01
	60-40-0	25.95	36.85	33.25	28.95	31.25
	120-40-0	23.10	29.75	28.70	32.00	28.39
	180-40-0	30.63	33.95	31.85	39.30	33.93
180 KG./HA.	0-40-0	31.90	29.55	32.60	29.45	30.88
	60-40-0	34.05	27.90	35.80	35.45	33.30
	120-40-0	35.50	27.75	31.15	32.70	31.78
	180-40-0	35.85	33.00	35.50	29.25	33.40

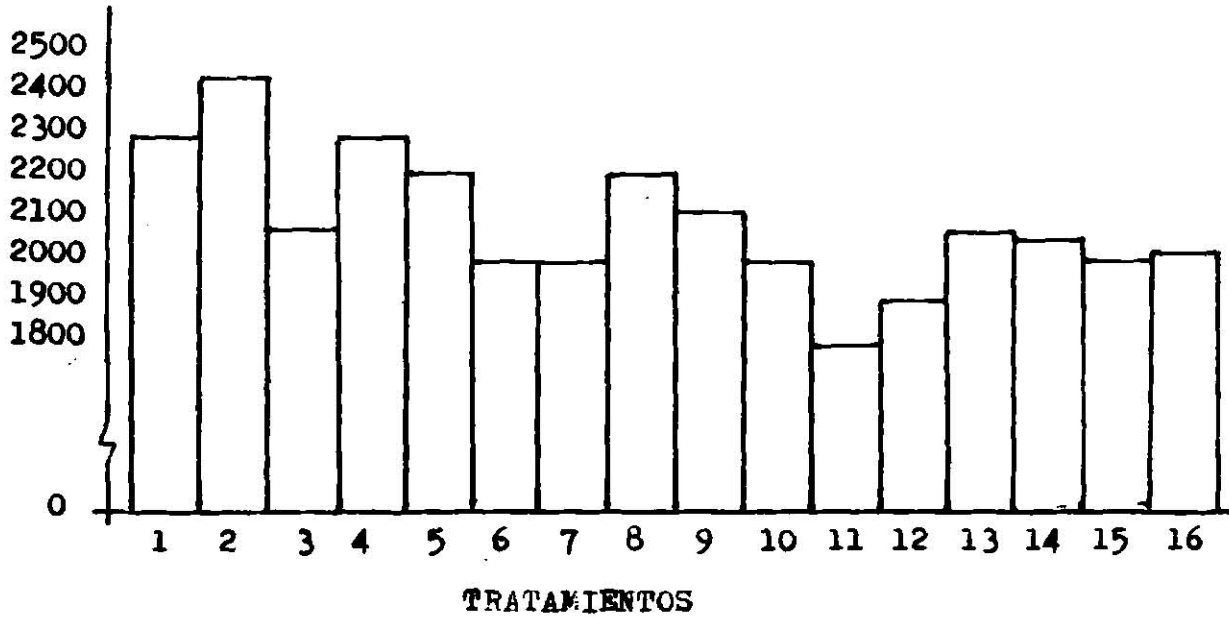
TABLA 20: EFECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA CON CUATRO DOSIS DE FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE EL NUMERO PROMEDIO DE ESPIGAS POR PLANTA EN EL CULTIVO DEL TRIGO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. --- INVIERNO 1981-82.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				NO. PROMED.
D.S.	NIVEL DE N	I	II	III	IV	DE E./PLAN.
120 KG./HA.	0-40-0	11.30	7.20	6.90	5.90	7.83
	60-40-0	9.80	9.20	8.00	6.60	8.40
	120-40-0	7.70	6.20	7.40	7.80	7.28
	180-40-0	8.50	7.40	7.40	6.30	7.40
140 KG./HA.	0-40-0	8.30	5.90	5.50	6.40	6.53
	60-40-0	9.10	10.20	5.60	7.50	8.10
	120-40-0	9.40	6.70	7.10	7.10	7.58
	180-40-0	8.40	7.70	6.40	9.00	7.88
160 KG./HA.	0-40-0	7.40	7.90	6.30	6.20	6.95
	60-40-0	7.90	6.20	5.70	6.70	6.63
	120-40-0	9.60	7.80	6.90	7.80	8.03
	180-40-0	6.10	7.50	7.30	7.50	7.10
180 KG./HA.	0-40-0	12.60	7.10	6.70	8.10	8.63
	60-40-0	8.30	9.20	6.60	6.30	7.60
	120-40-0	9.80	6.30	7.50	10.10	8.43
	180-40-0	9.60	8.50	6.90	9.10	8.53

FIGURA 2: RENDIMIENTO PROMEDIO EN KGS./HA. PARA CADA TRATAMIENTO. ---
C.A.E.P.A.U.A.N.L., MARIN, N.L., INVIERNO 1981-82.

REND.

KG./HA.



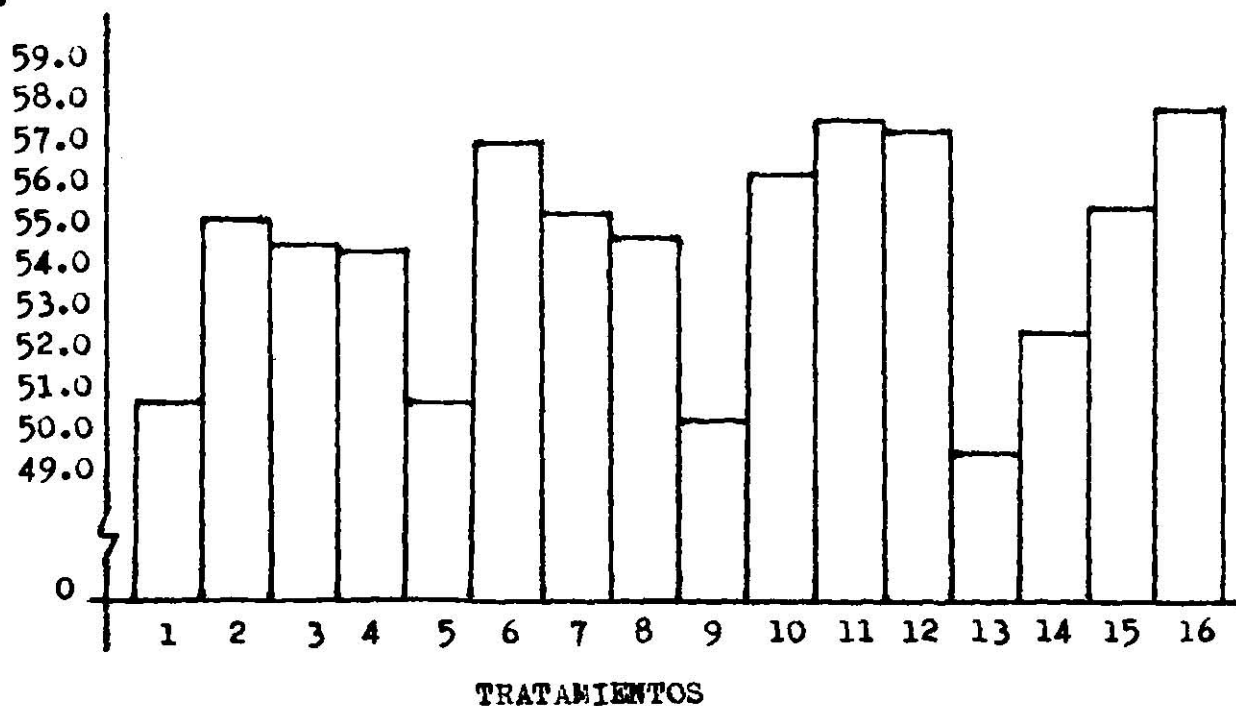
TRAT.	D.S.	N	REND.	TRAT.	D.S.	N	REND.
	KG/HA.	KG/HA.	KG/HA.		KG/HA.	KG/HA.	KG/HA.
1	120	0-40-0	2317.93	9	160	0-40-0	2132.24
2	120	60-40-0	2446.55	10	160	60-40-0	2012.22
3	120	120-40-0	2094.65	11	160	120-40-0	1806.16
4	120	180-40-0	2312.04	12	160	180-40-0	1918.02
5	140	0-40-0	2232.79	13	180	0-40-0	2082.88
6	140	60-40-0	2012.22	14	180	60-40-0	2067.93
7	140	120-40-0	2012.22	15	180	120-40-0	2012.22
8	140	180-40-0	2220.56	16	180	180-40-0	2024.00

FIGURA 3: ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE ENCAÑE PARA CADA TRATAMIENTO., C.A.E.F.A.U.A.N.L., MARIN, N.L., - INVIERNO 1981-82

ALT. PL.

FASE ENC.

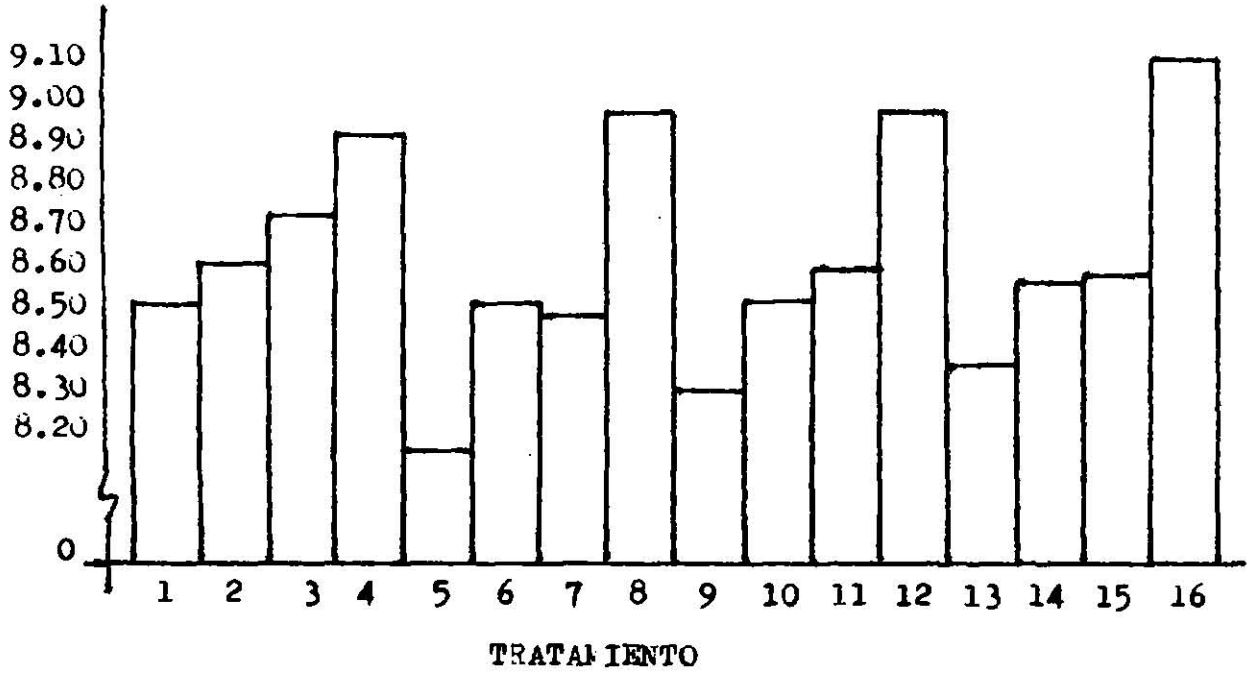
CMS.



TRAT.	D.S.	N	ALTURA	TRAT.	D.S.	N	ALTURA
	KG/HA.	KG/HA.	CMS.		KG/HA.	KG/HA.	CMS.
1	120	0-40-0	51.01	9	160	0-40-0	50.65
2	120	60-40-0	55.53	10	160	60-40-0	56.69
3	120	120-40-0	54.89	11	160	120-40-0	58.06
4	120	180-40-0	54.84	12	160	180-40-0	57.96
5	140	0-40-0	51.03	13	180	0-40-0	49.98
6	140	60-40-0	57.45	14	180	60-40-0	52.94
7	140	120-40-0	55.65	15	180	120-40-0	56.08
8	140	180-40-0	55.08	16	180	180-40-0	58.55

FIGURA 4: LARGO PROMEDIO DE LA ESPIGA EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO - PARA CADA TRATAMIENTO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO - 1981-82.

LARGO \bar{X}
DE ESP.
CMS.

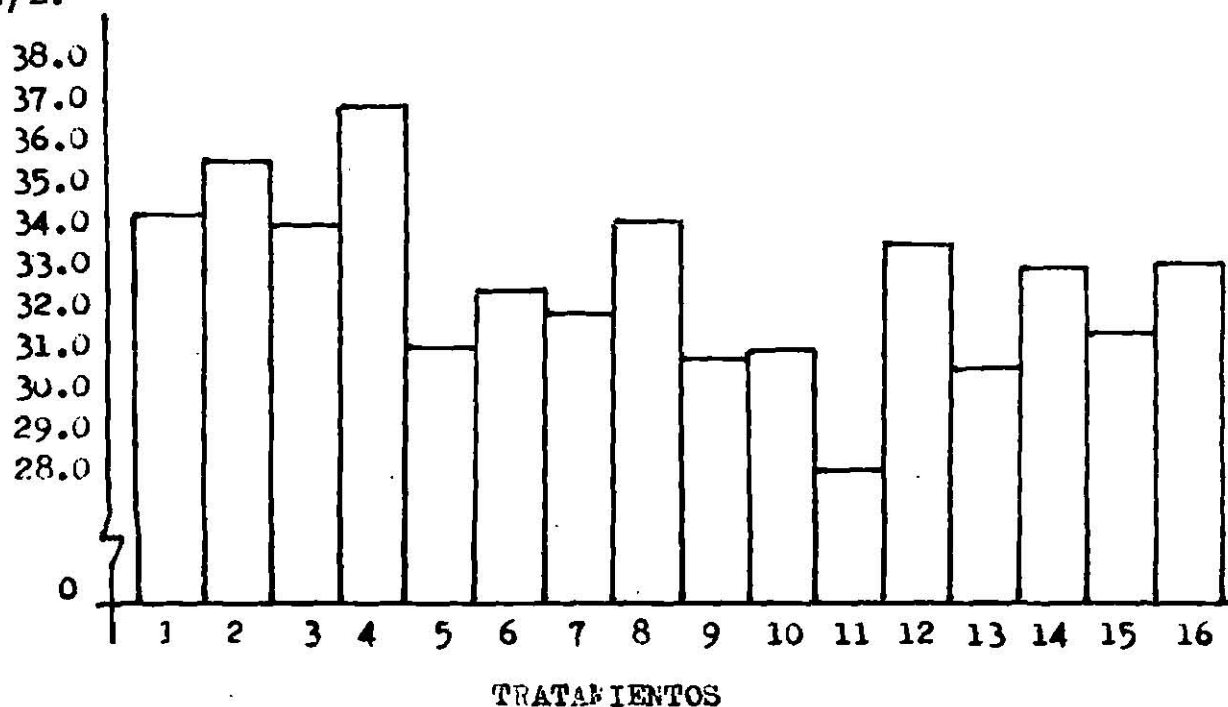


TRAT.	D.S.	N	L. ESP.	TRAT.	D.S.	N	L. ESP.
	KG/HA.	KG/HA.	CMS.		KG/HA.	KG/HA.	CMS.
1	120	0-40-0	8.54	9	160	0-40-0	8.34
2	120	60-40-0	8.64	10	160	60-40-0	8.56
3	120	120-40-0	8.76	11	160	120-40-0	8.64
4	120	180-40-0	8.96	12	160	180-40-0	9.03
5	140	0-40-0	8.19	13	180	0-40-0	8.41
6	140	60-40-0	8.55	14	180	60-40-0	8.61
7	140	120-40-0	8.52	15	180	120-40-0	8.63
8	140	180-40-0	9.02	16	180	180-40-0	9.16

FIGURA 5: NUMERO PROMEDIO DE GRANOS POR ESPIGA EN EL CULTIVO DEL TRIGO PARA CADA TRATAMIENTO. C.A.E.F.A.U.A.N.L. MARIN, N.L. INVIERNO 1981-82.

NUMERO

DE G./E.



TRAT.	D.S.	N	NUMERO	TRAT.	D.S.	N	NUMERO
	KG/HA.	KG/HA.	G./E.		KG/HA.	KG/HA.	G./E.
1	120	0-40-0	34.46	9	160	0-40-0	31.01
2	120	60-40-0	35.98	10	160	60-40-0	31.25
3	120	120-40-0	34.25	11	160	120-40-0	28.39
4	120	180-40-0	37.20	12	160	180-40-0	33.93
5	140	0-40-0	31.33	13	180	0-40-0	30.88
6	140	60-40-0	32.75	14	180	60-40-0	33.30
7	140	120-40-0	32.16	15	180	120-40-0	31.78
8	140	180-40-0	34.40	16	180	180-40-0	33.40

FIGURA 6: DIAGRAMA DE DISPERSION, MOSTRANDO LAS DOS DISTRIBUCIONES -- (VARIABLE INDEPENDIENTE X: TAMAÑO DE LA ESPIGA Y VARIABLE DEPENDIENTE Y: RENDIMIENTO DE GRANO DE TRIGO EN KGS./PARCELA UTIL), -- LINEA DE REGRESION, \hat{B}_0 , \hat{B}_1 , PRUEBA DE HIPOTESIS PARA B, Y r.

REND.

KG./P.U.

1.75
1.70
1.65
1.60
1.55
1.50
1.45
1.40
1.35
1.30
1.25
1.20
1.15
1.10
1.05
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75

$$\hat{Y}_i = 0.0842 + 0.1245X_i$$

$$\hat{Y}_0 = 1.0153$$

$$\hat{Y}_n = 1.3066$$

$$\hat{B}_0 = 0.0842$$

$$\hat{B}_1 = 0.1245$$

$$r = 0.3251$$

0

7.25 7.75 8.25 8.75 9.25 9.75
7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00

TAMAÑO DE LA ESPIGA

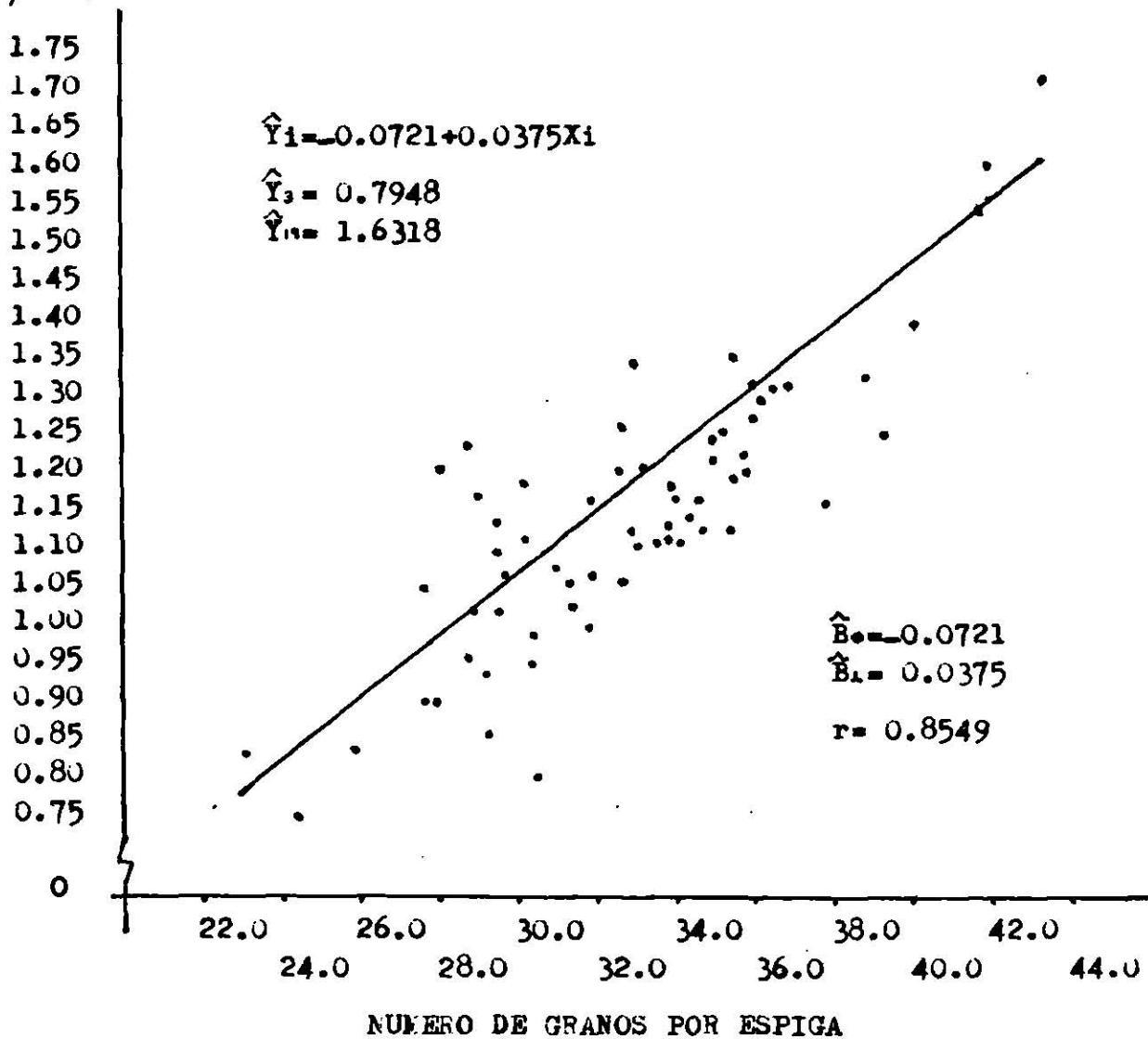
$H_0: B_1 = 0$ vs. $H_a: B_1 \neq 0$

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.
REGRESION	1	0.2209163	0.2209163	7.3305 **	0.05 0.01 3.996 7.064
RESIDUAL	62	1.8684475	0.0301363		
TOTAL	63	2.0893638			

FIGURA 7: DIAGRAMA DE DISPERSION, MOSTRANDO LAS DOS DISTRIBUCIONES -- (VARIABLE INDEPENDIENTE X: NUMERO PROMEDIO DE GRANOS POR ESPIGA- Y VARIABLE DEPENDIENTE Y: RENDIMIENTO DE GRANO DE TRIGO EN KGS.- POR PARCELA UTIL.), LINEA DE REGRESION, \hat{B}_0 , \hat{B}_1 , PRUEBA DE HIPOTESIS PARA B_1 Y r .

REND.

KG./P.U.



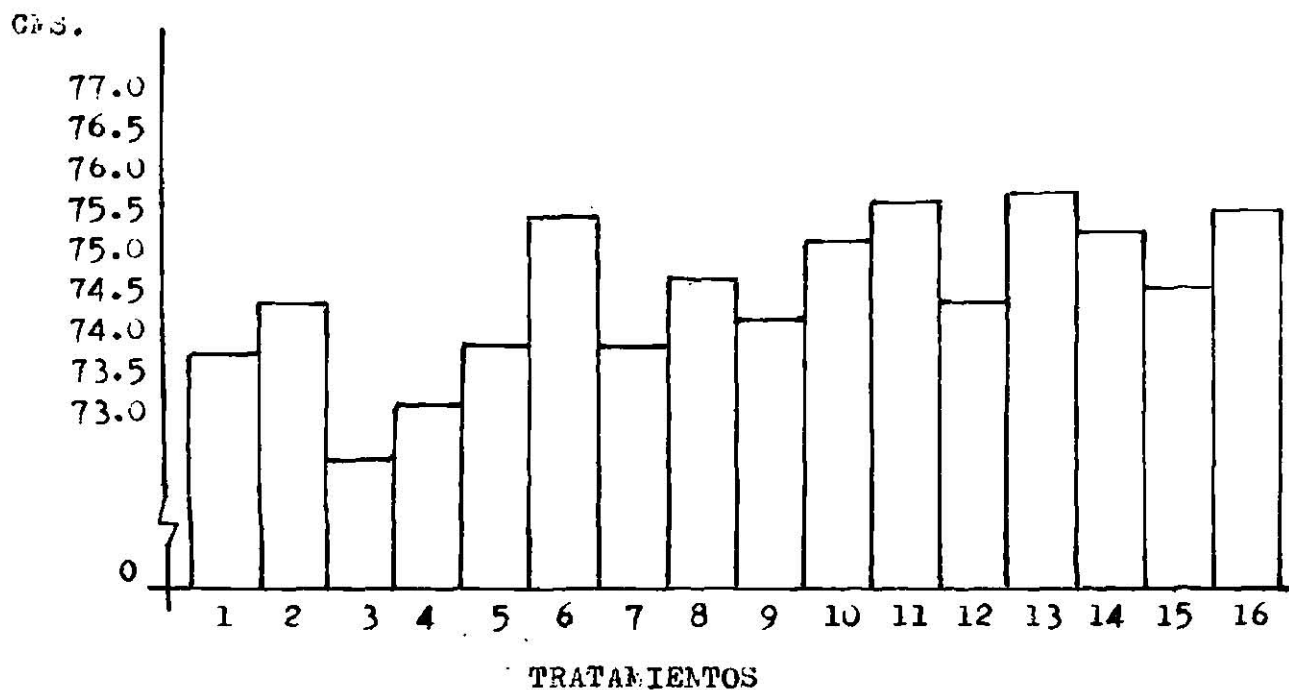
$H_0: B_1 = 0$ vs. $H_a: B_1 \neq 0$

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F.TAB.	
					0.05	0.01
REGRESION	1	1.5273358	1.5273358	168.487 **	3.996	7.064
RESIDUAL	62	0.5620280	0.0090650			
TOTAL	63	2.0893638				

FIGURA 8: ALTURA PROMEDIO EN CMS. DEL CULTIVO DEL TRIGO EN LA FASE DE MADURACION. C.A.E.F.A.U.A.N.L., MARIN, K.L. INVIERNO 1981-82.

ALT. \bar{X}

FASE MAD.



TRAT.	D.S.	N	ALTURA	TRAT.	D.S.	N	ALTURA
	KG/HA.	KG/HA.	CMS.		KG/HA.	KG/HA.	CMS.
1	120	0-40-0	73.98	9	160	0-40-0	74.38
2	120	60-40-0	74.55	10	160	60-40-0	75.38
3	120	120-40-0	72.64	11	160	120-40-0	75.86
4	120	180-40-0	73.36	12	160	180-40-0	74.58
5	140	0-40-0	74.04	13	180	0-40-0	75.94
6	140	60-40-0	75.63	14	160	60-40-0	75.48
7	140	120-40-0	74.01	15	180	120-40-0	74.76
8	140	180-40-0	74.88	16	180	180-40-0	75.74

