

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

**Interacción de la Fertilización Nitrofosfórica en
5 Variedades de Trigo**



T E S I S

Presentada como requisito parcial
para obtener el título profesional de
**Ingeniero Agrónomo
Especialista en Fitotecnia**

Por

FRANCISCO GONZALEZ MALDONADO

**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

A mi esposa:

Cuquina

A mis hijos:

Gabriela y Francisco

A mis padres:

Dr. Francisco González García

Blanca Julia M. de González

A mi hermana:

Marcela González Maldonado

A mi escuela

A mis maestros

A mis amigos

A G R A D E C I M I E N T O

El presente estudio forma parte del proyecto de investi
gación que el Departamento de Suelos del Instituto Nacional de
Investigaciones Agrícolas (INIA) realiza en el Valle del Yaqui,
Son.

El suscrito desea hacer patente su agradecimiento a los
Directivos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste
(CIANO) por las facilidades otorgadas para la realización de -
este trabajo de investigación y en general a todo el personal -
del CIANO, que en alguna forma intervino para la culminación -
del presente.

En forma muy especial, el suscrito desea patentizar su -
agradecimiento al Dr. Enrique Ortega Torres, Sub-Jefe del Depar
tamento de Suelos del INIA por la dirección de esta tesis; y a
los Ings. Julio Espinoza Hidalgo y José Mauricio Muñoz, por la
revisión de la misma.

Francisco González Maldonado.

I N D I C E

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	13
Situación geográfica y descripción del Valle del Yaqui . .	13
Características del suelo del lote experimental	16
Características de las variedades	19
Trabajos de campo	27
1. Localización del lote experimental	27
2. Diseño experimental, variedades y tratamientos	27
3. Antecedentes del terreno	28
4. Preparación del terreno	29
5. Establecimiento del experimento	29
6. Fertilización	29
7. Siembra	30
8. Riegos	30
9. Observaciones de campo	31
10. Cosecha del lote	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	35
a) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en la altura final de las plantas de trigo	35
b) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en el número de granos/20 espigas	41

c) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en los rendimientos de paja de trigo	46
d) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en los rendimientos de grano de trigo	54
e) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en la relación paja-grano	62
f) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en el peso hectolítrico	68
g) Efecto de la fertilización nitrogenada en el contenido de proteínas en el grano	72
V. CONCLUSIONES	74
VI. RESUMEN	87
VII. LITERATURA CITADA	81
VIII. APENDICE	87

INDICE DE CUADROS

	<u>Página</u>
CUADRO 1	Algunas propiedades físicas y químicas del suelo en donde se estableció el lote experimental (block 710) en el Valle del Yaqui, Son. Ciclo 1970-71 18
CUADRO 2	Fechas y densidades de siembra para las nuevas variedades de trigo e INIA F66 en el Noroeste de México. Zona Central, para Sonora 24
CUADRO 3	Principales características de las nuevas variedades de trigo y de INIA F66 25
CUADRO 4	Clasificación de las variedades de trigo, con base en la calidad del glúten según requerimientos de la industria de la panificación 26
CUADRO 5	Tratamientos de fertilización estudiados 28
CUADRO 6	Fecha de siembra, densidad de siembra, intervalo en días entre los riegos y número de riegos apli- cados, en el lote experimental. Ciclo 1970-71 31

CUADRO 7	Alturas medias finales de las plantas de trigo, en agrupación por variedades y tratamientos, expresadas en cm.	36
CUADRO 8	Análisis de varianza para los valores medios de la altura final de las plantas de trigo	37,
CUADRO 9	Prueba de Duncan de la altura final de las plantas de trigo para las variedades en estudio . .	38
CUADRO 10	Prueba de Duncan de la altura final de las plantas de trigo para los tratamientos de fertilización	39
CUADRO 11	Número de granos/20 espigas, en agrupación por variedades y tratamientos	41
CUADRO 12	Análisis de varianza para los valores del número de granos/20 espigas	42
CUADRO 13	Prueba de Duncan del número de granos/20 espigas para las variedades en estudio	43
CUADRO 14	Prueba de Duncan del número de granos/20 espigas para los tratamientos de fertilización	44

CUADRO 15	Peso de la paja de trigo, en agrupación por variedades y tratamientos, expresado en kg/ha . . .	46
CUADRO 16	Análisis de varianza para los valores de la producción de la paja de trigo	48
CUADRO 17	Prueba de Duncan del peso de la paja de trigo para la interacción variedades x tratamientos de fertilización	49
CUADRO 18	Prueba de Duncan del peso de la paja para las variedades	52
CUADRO 19	Peso del grano de trigo, en agrupación por variedades y tratamientos de fertilización, expresado en kg	54
CUADRO 20	Análisis de varianza para los valores de la producción del grano de trigo	56
CUADRO 21	Prueba de Duncan del peso del grano de trigo para la interacción variedades x tratamientos de fertilización	57
CUADRO 22	Prueba de Duncan del peso del grano para las variedades	59

	<u>Página</u>
CUADRO 23	Peso de la paja-grano de trigo, en agrupación por variedades y tratamientos de fertilización, expresado en kg. 62
CUADRO 24	Análisis de varianza para los valores de la relación paja-grano de trigo 64
CUADRO 25	Prueba de Duncan del peso de la paja-grano de trigo para la interacción variedades x tratamientos de fertilización 65
CUADRO 26	Peso hectolítrico del grano de trigo, en agrupación por variedades y tratamientos de fertilización, expresado en kg/hl 68
CUADRO 27	Análisis de varianza para los valores del peso hectolítrico del grano de trigo 69
CUADRO 28	Prueba de Duncan del peso hectolítrico del grano de trigo para la interacción variedades x tratamientos de fertilización 70
CUADRO 29	Prueba de Duncan del peso hectolítrico del grano de trigo para las variedades
CUADRO 30	Contenido medio de proteínas en el grano de trigo, para las variedades y tratamientos de fertilización en estudio 72

INDICE DE APENDICE

CUADROS

		<u>Página</u>
CUADRO 1	Datos estadísticos de la producción de trigo en el Valle del Yaqui, Son. del Ciclo 1960-61 al ciclo 1970-71	I
CUADRO 2	Valores medios de temperaturas, precipitación, evaporación y % de humedad, registrados durante los meses de Noviembre a Mayo, para el Ciclo 1970-71	II
CUADRO 3	Valores de temperaturas, precipitación, evaporación y % de humedad, registrados durante el mes de Enero de 1971	III
CUADRO 4	Valores medios de temperatura, precipitación, evaporación y % de humedad, registrados durante los 12 meses del año, para el lapso 1961-1970	IV
CUADRO 5	Valores de la altura media final de las plantas de trigo expresada en cm, obtenidos en el experimento Ob-7025-T. Ciclo 1970-71.	V

Página

CUADRO 6	Valores del número de granos/20 espigas, obtenidos en el experimento Ob-7025-T. Ciclo 1970-71	VI
CUADRO 7	Valores del peso de la paja de trigo expresados en kg/parcela, obtenidos en el experimento Ob-7025-T. Ciclo 1970-71	VII
CUADRO 8	Valores del peso del grano de trigo expresados en kg/parcela, obtenidos en el experimento Ob-7025-T. Ciclo 1970-71	VIII
CUADRO 9	Valores del peso de la paja-grano de trigo expresados en kg/parcela, obtenidos en el experimento Ob-7025-T. Ciclo 1970-71	IX
CUADRO 10	Valores del peso hectolítrico del grano de trigo expresados en kg/hl/parcela, obtenidos en el experimento Ob-7025-T. Ciclo 1970-71	X
CUADRO 11	Valores medios del contenido de proteínas del grano de trigo, expresados en porciento	XI

F I G U R A S

		<u>Página</u>
FIGURA 1	Plano del Distrito de Riego 41 del Río Yaqui, Son.	A
FIGURA 2	Distribución de las variedades en el diseño experimental	B
FIGURA 3	Distribución de los tratamientos de fertilización en el diseño experi- mental	C

I. INTRODUCCION

El Estado de Sonora, en México es en la actualidad el mayor productor de trigo, ocupando en él un lugar preponderante el Valle del Yaqui, tanto por su área de riego 220,000 ha, como por la superficie sembrada con este cereal, ya que durante la década de 1961-71, el trigo ocupó más del 50% de la superficie bajo riego; ésta cifra alcanzó su máximo en el ciclo invernal de 1962-63 con el establecimiento de 150,669 ha, con un rendimiento medio de 2.828 ton/ha, y con una producción total de 426,111 ton cuyo valor de la cosecha fué de - - 389'094,123 pesos. En el ciclo invernal de 1970-71 se cultivaron 87,692 ha con un rendimiento medio de 4.040 ton/ha y una producción total de 354,300 ton cuyo valor de la cosecha ascendió a 283'440,000 pesos. Cuadro 1 del Apéndice.

El empleo de fertilizantes es un índice que muestra la magnitud y el adelanto de la agricultura en el valle.

En los últimos 17 años la fertilización de los suelos en el Valle del Yaqui ha sido una práctica común entre los agricultores, y actualmente todos la realizan, permitiéndose así la obtención de más altos rendimientos en las cosechas, especialmente en lo referente al trigo. Dos causas fueron las que originalmente motivaron la necesidad del empleo de los fertilizantes; una de ellas es que cuando empezaron a operar las presas los rendimientos fueron bajando debido a que los agricultores empezaron a levantar dos cultivos en un mismo año o tres en dos años. La otra causa se refiere al empleo de variedades, especialmente de trigo, con un potencial de producción más elevado.

Fué a partir del año de 1954, cuando se empezaron a usar los fertilizantes nitrogenados y a partir del ciclo de 1963-64, los fosforados, habiéndose generalizado rápidamente su empleo.

La dosis media de nitrógeno recomendada para la región por el (CIANO), es de 80 kg/ha aumentándose a 120 cuando el cultivo anterior fué agotante, como algodónero, sorgo o maíz. Un gran número de agricultores, a pesar de las recomendaciones, aplican de un 10 a 20% más de las dosificaciones mencionadas.

Para el próximo ciclo invernal 1971-72, el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), cuenta con 4 nuevas variedades de trigo logradas por el Departamento de Cereales y el CIMMYT, en el propio Centro, mismas que serán lanzadas a los agricultores a través de los organismos oficiales correspondientes.

La principal característica de estas nuevas variedades de trigo, aparte de su más elevado potencial de rendimiento, es su modalidad de paja corta, por lo cual será factible, dada esta ventaja a través de un aumento en la dosificación de nitrógeno mejorar su calidad, ya que será viable incrementar el contenido de proteínas en el grano, sin temor hasta cierto grado, de causar acame, principal obstáculo para lograr lo anterior en las variedades existentes.

Considerando lo anterior el Departamento de Suelos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), inició en forma preliminar, en el ciclo triguero 1970-71, un proyecto de investigación con la finalidad de que, bajo las condiciones de los suelos en el Valle del Yaqui, Son. se obtuvieran datos experimentales para determinar la interacción de la fertilización nitrofosfórica en las cuatro variedades nuevas de trigo, tomando como testigo a una de las variedades ya establecidas en el valle y de relevante importancia en la región por el área sembrada con ella en todo el Noroeste de México, la variedad INIA F66.

II. REVISION DE LITERATURA

De los elementos esenciales presentes en el suelo; el Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre, son los que en mayor proporción toma la planta para su normal desarrollo. El crecimiento vegetativo se ve limitado cuando los suelos se encuentran deficientes en estos elementos; ya sea por su bajo contenido, reducida disponibilidad, o bien porque no están debidamente balanceados con otros nutrientes. Esto es común en el caso del nitrógeno y del fósforo; que junto con el potasio, son los nutrientes que más comúnmente se suplen al suelo en forma de abonos y fertilizantes (7,10).

NITROGENO

El nitrógeno es de especial importancia porque las plantas lo necesitan en grandes cantidades, es caro de suplir y es fácilmente lixiviable del suelo (1). Además de ello, se le encuentra presente en un gran número de compuestos de singular importancia fisiológica dentro del metabolismo vegetal, en donde las proteínas ocupan principal lugar (17), debido a que muchas de las reacciones fisiológicas características de las células vivas, se presentan alrededor de las propiedades físicas y químicas de las moléculas de proteína; siendo junto con el agua, los principales constituyentes del protoplasma (24).

Los compuestos nitrogenados están sufriendo constantemente pérdidas del suelo por lixiviación; difusión atmosférica en forma de compuestos volátiles; asimilación en el cuerpo de los microorganismos, o bien son tomados por las plantas (23,35).

(*) - Los números entre paréntesis después de un dato o autor se refieren a la bibliografía de esta tesis.

El nitrógeno orgánico, que en suelos cultivados proviene de diversos materiales como residuos de cosecha, abonos verdes y estiércoles (7), sufre un proceso de mineralización en el que es convertido a iones inorgánicos de amonio y nitrato.

El hecho de que el nitrógeno se encuentre en su forma iónica de amonio o nitrato no parece ser tan importante pues la mayoría de las plantas pueden absorber el nitrógeno del suelo, tanto en forma de amonio como de nitrato y usarlos indistintamente (24,35). Ahora bien, con respecto al comportamiento de estos iones en el suelo, la principal diferencia entre ellos es que prácticamente todo el nitrato presente en el suelo está disuelto, mientras que la mayoría del amonio estará presente en forma de ión intercambiable y no en solución si el contenido de arcilla o humus del suelo es elevado. Probablemente por ésta razón, un fertilizante a base de nitratos actúa más rápidamente que uno a base de amonio. Pero en la mayoría de los suelos arables los iones de amonio son oxidados a nitratos, de tal manera que la única forma presente en concentración apreciable en la solución del suelo para que la planta pueda tomarlo, es en forma de nitrato (35).

Peterson (31), reporta que el nitrato fué más efectivo que el amonio en aumentar el rendimiento y proteína del grano de trigo cuando se hacían aplicaciones en primavera, mientras que ambas formas se comportaron igual en aplicación realizada durante el otoño.

En el cultivo del trigo, el rendimiento está en función de una serie de características; número de plantas por unidad de superficie, número de espigas por planta, número de granos por espiga y tamaño de los granos, de tal manera que para lograr un aumento en los rendimientos, es necesario que uno o más de estos factores se incrementen, sin que haya un detrimento en los caracteres restantes (19).

Una serie de estudios reportan que la práctica de fertilización, en la mayoría de los casos, aumenta uno o varios de estos factores, dependiendo de: características químicas y físicas del suelo; tipo y cantidad de nutrientes aplicados; compuesto fertilizante estudiado; mezclas de fertilizantes; condiciones climatológicas; variedades utilizadas (14,15,20,22,34,37,40); concordando con las observaciones de Van Slyke (39), acerca de las condiciones que afectan la eficiencia de los fertilizantes.

La influencia del nitrógeno en las plantas, se muestra en varias funciones, más o menos relacionadas: a) desarrollo vegetativo, b) retardando la maduración de la planta, c) proceso de floración, d) coloración verde de la planta, e) regulando el crecimiento en general, f) calidad de los cultivos y g) salud de la planta (39).

Debido a que el nitrógeno aumenta la proporción del protoplasma; el tamaño de las células aumenta, presentándose un menor grosor en sus paredes. Esto hace a las hojas y tallos más suculentos y menos fuertes, aumentándose también la proporción de agua (35). Por lo que aplicado en cantidades excesivas produce tal suculencia que en el caso del trigo influye indirectamente en la producción de grano; aumentando el acame y la susceptibilidad a enfermedades (17). Lair y Arvizu (18), trabajando en diversas localidades del Valle del Yaqui, Son., con dosificaciones nitrogenadas de 40 a 160 kg/ha, concluyeron que altas aplicaciones de nitrógeno aumentan el desarrollo vegetativo de la planta, mas el rendimiento de grano no mostró una diferencia significativa, explicando este último efecto mediante la relación de la cantidad de nitrógeno aplicado y la proporción de acame. En la misma localidad, en el CIANO, se obtuvieron resultados similares cuando, además de la cantidad de nitrógeno se hacía variar el porcentaje de humedad en el suelo al momento del riego; ninguna de las variantes estudiadas afectó la producción de grano, pero el acame fué mayor conforme el nitrógeno y el - -

porcentaje de humedad del suelo aumentaban/(2).

Cuando en el suelo se encuentran cantidades insuficientes de nitrógeno, las plantas suspenden su desarrollo y poseén un sistema radicular raquítico (1,7), sus hojas son muy rígidas y están constituidas por células pequeñas con gruesas paredes (35). Además, toman un color amarillo que por lo general aparece primero en las hojas basales. En el caso de deficiencias severas, las hojas se tornan cafés, mientras van decayendo y posteriormente mueren (38).

Una dosificación adecuada de nitrógeno; satisface la demanda de la planta y armoniza simultáneamente con las exigencias de ácido fosfórico y potasio. En este caso se convierte en un medio eficaz para el incremento de los rendimientos, a la vez que un mejorador de los productos cosechados (17).

Wahhab et al (40), usando sulfato de amonio en suelos alcalinos concluyó que la fertilización nitrogenada aumentaba los rendimientos de grano de trigo debido a un incremento en el número de tallos por planta, número de espigas ma duras por planta, número de granos por espiga; así como también el número de ma collos y el peso de 1,000 granos.

Hobbs, McNeal y Rhode (15,22,34), separadamente y en diferentes tipos de suelos reportan que se aumentaba el macollo y el rendimiento de trigo mediante fertilización nitrogenada. McNeal (22), con nitrato de amonio encontró además, que se incrementaba el número de espigas, y éste concuerda con Hobbs (15), en el aumento del número de granos por espiga cuando se fertiliza con nitrato de amonio, teniendo por estas causas un aumento en la producción de grano.

Eck et al (12), reporta incremento en el rendimiento de trigo mediante aplicaciones de nitrógeno y retraso en el espigamiento de acuerdo con Van Slyke (39), alargando así el ciclo vegetativo de la planta, mientras que el fósforo

acelera el espigamiento, y observó que en aplicaciones combinadas de estos dos elementos, su efecto tendía a compensarse.

Boatwright et al (5), concluyó que los tratamientos nitrofosfóricos estimularon el crecimiento del trigo, pues aunque el porcentaje de nitrógeno en la planta era menor cuando se combinaba fósforo con nitrógeno, reporta en este caso mayor absorción de nitrógeno por la planta, lo que incrementaba el desarrollo vegetativo general. Eck et al (12), encontró este mismo efecto en el grano de trigo; el nitrógeno aumentaba el contenido de proteína del grano, mientras que el fósforo tendía a disminuirlo, atribuyendo este efecto a que el fósforo tendía a aumentar el rendimiento, de tal manera que una cantidad dada de nitrógeno se distribuía en más granos, ya que se observó que el fósforo disminuía la proteína del grano, sólo en los casos en que éste aumentaba el rendimiento.

Torres, en un estudio de fertilización sobre el rendimiento de grano y algunas características del cultivo de trigo, en el delta del Río Mayo, estipula que en algunos de sus lotes experimentales, el efecto del nitrógeno se manifestó disminuyendo el peso volumétrico del grano de trigo, habiendo sido ésta reducción de significancia estadística, y concretamente para el caso concluye que, en las siembras de trigo después de algodón, se presentó un efecto negativo a las aplicaciones de fertilizante nitrogenado sobre el peso hectolítrico. Este efecto fué de significancia estadística. Además en cuanto a fósforo hace mención a que en tres de los lotes sembrados sobre algodón, el efecto de este elemento no fué de significancia estadística sobre el peso hectolítrico. En uno de los lotes, la aplicación de fertilizante fosfórico produjo un decremento significativo estadísticamente en el peso hectolítrico.

En cuanto a la relación del nitrógeno con la salud de la planta, Darley et al (9), reportan para trigo que a niveles bajos de nutrientes e inoculando con Puccinia graminis tritici en estado de uredia se presentó una pobre esporulación del hongo y una clorosis en la planta, mientras que a dosificaciones altas, la clorosis no se presentaba y la esporulación era buena.

Joret citado por Jacob (17), considera que cada 100-kg de cosecha de trigo extraen del suelo 2.75 kg de nitrógeno, 1.22 kg de P_2O_5 y 3.5 kg de K_2O , dependiendo del tipo de suelo y de la variedad.

Núñez (26), reporta que los suelos del Valle del Yaqui son pobres en nitrógeno, así como también en fósforo disponible, observando que el potasio se encuentra en cantidades suficientes de reserva. Por lo que en este caso lo más importante es la fertilización nitrofosfórica.

Ortega y otros (29), concluyen que las aplicaciones de nitrógeno en cantidades adecuadas hacen que las plantas maduren normalmente y produzcan cosechas de buena calidad y alto rendimiento. En cambio, las cantidades excesivas pueden retrasar la madurez y producir un crecimiento vegetativo perjudicial. En el trigo las aplicaciones excesivas de nitrógeno provocan una reducción en el rendimiento, además cualquier cantidad mayor que la requerida por el cultivo no permanece en el suelo, sino que es lavada en el agua de lluvia o de riego y consecuentemente no puede ser aprovechada por el cultivo siguiente.

40

Prácticamente todos los suelos del Valle del Yaqui, Son. son pobres en nitrógeno, por lo cual es necesario agregar este elemento mediante el uso de fertilizantes nitrogenados. Además, los estudios de investigación que se han efectuado en el CIANO por el Departamento de Suelos, para comparar la fertilización de los cultivos del Valle del Yaqui con diferentes fuentes de productos químicos nitrogenados, han demostrado que todos producen los mismos resultados en el rendimiento de las cosechas. Lo importante es aplicar el nitrógeno al suelo en la forma apropiada y en la cantidad de fertilizante comercial que contenga la dosis de este elemento.

FOSFORO

Con la posible excepción del nitrógeno, ningún otro elemento es tan crítico en el desarrollo de las plantas como el fósforo. Una falta de este elemento, es doblemente seria, ya que su presencia facilita la absorción de otros elementos por la planta (7). Es necesario en procesos vitales como: fotosíntesis, síntesis, desdoblamiento de carbohidratos y transferencia de energía. Se le encuentra en gran proporción en el núcleo de las células y está presente en el citoplasma, en donde está involucrado en la organización de las células y la transferencia de los caracteres hereditarios (27).

En relación con el desarrollo de los cultivos, los compuestos fosforados producen una serie de efectos de interés práctico: a) en la germinación de las

semillas; b) en el desarrollo de la raíz; c) en la maduración temprana; d) en la relación paja-grano; e) en el contenido de nitrógeno en el grano y f) en las actividades del protoplasma (39).

Un exceso de fósforo, sobre la cantidad requerida por los cultivos, puede reducir su rendimiento. Esto ocurre por lo general en suelos ligeros en años secos en donde se le atribuye el acelerar el proceso de maduración que origina depresiones en el desarrollo vegetativo (35). Además de ello, las deficiencias de elementos menores, particularmente zinc y hierro, han sido atribuidas en ciertos casos a un exceso (17).

La deficiencia de fósforo en plantas está relacionada con una serie de síntomas, algunos no tan específicos. El desarrollo, tanto del tallo como de las raíces, se ve reducido, y el hábito de crecimiento es frecuentemente tallos altos y delgados; es común una defoliación prematura empezando con las hojas viejas; los tallos laterales son pocos y las yemas laterales mueren o entran en letargo; la floración se ve reducida con una consecuente reducción de granos y frutos. Uno de los síntomas mas comunes usados en la identificación de las deficiencias de fósforo es el color del follaje. En muchas plantas su deficiencia se reconoce por la apariencia purpúrea y algunas veces bronceada de las hojas, caracterizada generalmente por un color verde azulado opaco, con puntos café o purpúreos. El margen de las hojas presenta una necrosis café (32,36).

Meyer y Anderson (24), reportan que la función del fósforo en el metabolismo de la planta está muy relacionado con el nitrógeno en varias formas. Los compuestos inorgánicos de nitrógeno son rápidamente absorbidos y acumulados en los tejidos de las plantas cuando el fósforo disponible es bajo. Por otra parte, cuando los fosfatos disponibles son abundantes en la zona radicular, la absorción de los compuestos inorgánicos de nitrógeno se vé disminuída. Por lo que la aplicación de fertilizantes fosforados altera el balance de nitrógeno en la planta.

Es evidente, además, que los fosfatos son más rápidamente absorvidos y acumulados en las plantas cuando las adiciones de nitrógeno se hacen en forma orgánica, que cuando éste es aplicado en forma de nitratos.

Los factores que afectan directamente la disponibilidad del fósforo nativo o aplicado son: a) tipo de arcilla; b) reacción del suelo; c) tiempo de reacción; d) temperatura; e) cantidad y descomposición de materia orgánica; f) dosis y frecuencia de las aplicaciones fosfóricas; g) localización del fertilizante; h) cantidad de fósforo fijado en el suelo; i) actividad de microorganismos (7,32,38).

Lutz et al (21), reportan que el contenido de fósforo en el grano de trigo, en un suelo de aluvión arcillo-arenoso en donde se hicieron aplicaciones a la siembra junto y separado con la semilla, varió de 0.27% a 0.35% respectivamente.

Según Olsen y Fried (27), el fósforo disponible del suelo se origina a partir del desdoblamiento de los minerales del suelo, de la materia orgánica y de la adición de fertilizantes fosforados, llegando a alcanzar generalmente el 1% del fósforo total del suelo. Agregan que el fósforo disponible no está necesariamente en relación con el fósforo total del suelo parte debido a que la química de los fosfatos minerales y los compuestos orgánicos que no son los mismos en todos los suelos. La diferencia en los suelos agrícolas se debe principalmente a las prácticas de manejo, que afectan en mayor proporción al fósforo disponible, que al fósforo total.

Un manejo eficiente de los fertilizantes fosforados es el arte de suplir a la planta de fósforo en una forma más disponible que la del suelo, de tal manera que ésta lo absorba sin que se lleven a cabo las reacciones entre los minerales del suelo y los fosfatos. Diferentes experimentos han mostrado que los fertilizantes que contienen un alto porcentaje de fósforo en forma hidrosoluble deberán

aplicarse diferente que aquellos con fósforo en formas insolubles. La aplicación de fosfatos solubles mezclados con la superficie del suelo o bien en aspersiones, resultan en una fijación máxima y una mejor eficiencia para el cultivo. Esto se debe a que se presenta una mayor superficie de contacto entre las partículas de fertilizante y los óxidos hidratados, que son la parte del suelo con que los fosfatos se combinan rápidamente. Aplicando los fosfatos en bandas paralelas a los surcos de siembra es más eficiente, reflejándose en las cosechas y el porcentaje de fósforo tomado por la planta. En los fertilizantes granulados el fósforo soluble se mueve rápidamente fuera de éstos, pero posteriormente muestran un movimiento demasiado lento ocasionando la formación de zonas esféricas de alta concentración de fósforo soluble alrededor de los gránulos, de tal manera que las raíces deberán penetrar en ellas para alimentarse. En el cultivo del trigo las aplicaciones en bandas de fertilizantes granulados incrementaron la cantidad de fósforo absorbido (8).

Fué en el ciclo de 1963-64 cuando se detectaron deficiencias de este elemento en el Valle del Yaqui, por lo que en el año de 1964, el Departamento de Suelos del CIANO, procedió a la localización de un método de laboratorio, que dadas las condiciones de los suelos en el Valle, permitiera la obtención del contenido de fósforo asimilable; utilizándose para ello los métodos de Peech-English y Bray P, determinándose el uso del método de Bray P.

Se procedió a realizar los estudios de calibración y correlación del mismo, para fósforo asimilable con rendimiento de trigo en el campo, estableciéndose el método de Bray P₁ para tal finalidad y encontrando, según investigaciones posteriores, que el contenido en el suelo de 14 kg/ha de fósforo asimilable, es el límite de respuesta para este elemento en el Valle del Yaqui. (28).

III. MATERIALES Y METODOS

Situación geográfica y descripción del Valle del Yaqui

El Valle del Yaqui, una de las regiones más importantes de México, físicamente es un área agrícola de 220,000 ha regadas con las aguas del Río Yaqui, que le dá su nombre, y con una producción siempre ascendente, gracias al hábil y tesonero trabajo de sus agricultores, a sus características geográficas y climáticas, al racional manejo y aprovechamiento de su agua, a su suelo y al uso de fertilizantes.

El Distrito de Riego 41 del Valle del Yaqui en la parte sur del Estado de Sonora Figura 1 del Apéndice, es una planicie costanera de suelos color café, emergida del fondo marino del Golfo de Cortés, y está ubicado entre los paralelos 27° 29' 35" y 27° 40' 00" latitud norte, y los meridianos 109° 45' 00" y 100° 20' 00" latitud oeste de Greenwich; la plana y uniforme superficie tiene una altitud que varía de 16 a 70 msnm y una pendiente media de 1.5:1000 dirigida al suroeste hasta llegar al mar; la precipitación media anual tomada en un punto más o menos central del Valle, es de 272 mm de los cuales el 53% se registran en Verano, el 31% en Otoño, el 14% en Invierno y el 2% en Primavera. *

El clima dominante de acuerdo con la clasificación de Thornthwite es: Sub-húmedo, Mezotermal con humedad deficiente en Verano e Invierno y uniforme en temperatura.

Este mismo clima, pero aceptando las modificaciones del Ing. Alfonso Contreras Arias, se clasifica como: Semi-Seco Semi-Cálido, con Invierno benigno y con humedad deficiente en Verano e Invierno. Las heladas que esporádicamente se presentan son más bien benignas por su poca intensidad y duración, variando de

(*) - Datos proporcionados por el Departamento de Hidrometría de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

2° C a -2° C, durante el período comprendido entre el 10 de diciembre y el 20 de febrero. El Cuadro 2 del Apéndice, indica las temperaturas máximas, mínimas y medias, así como la precipitación observada durante el ciclo de 1970-71 para los meses de noviembre a mayo (lapso del desarrollo vegetativo del ciclo del trigo en la región). En el Cuadro 4 del Apéndice se muestran los valores anteriores (promedio de 10 años) registrados en la estación meteorológica de la SRH, ubicada en Cd. Obregón, Son.

Entre los meses de noviembre y febrero la humedad relativa es muy elevada de las 17 a las 9 horas del día siguiente y más o menos el 50% el resto del día, lo cual propicia las enfermedades fungosas del trigo. La temperatura media anual es de 24° C y la insolación máxima se registra de marzo a julio, no registrándose granizadas. Ocasionalmente se llegan a presentar en septiembre y principios de octubre ciclones de poca intensidad y tormentas tropicales que ocasionan perjuicios a los cultivos relativamente moderados.

Los suelos agrícolas varían del arcilloso al franco (en el canal alto), y del arcilloso al limoso (en el canal bajo), pero en general son manejables y propios para el cultivo. Debido al clima semidesértico, requieren adiciones de nitrógeno del segundo al tercer año de haberse abierto al cultivo y a partir del ciclo de 1963-64 (29), se detectaron deficiencias de fósforo. Hasta ahora los suelos son ricos en su contenido de potasio.

Se han localizado dos zonas en el Distrito de Riego 41 del Valle del Yaqui con diferentes grados de concentración salina, formando una franja que se desaloja sensiblemente paralela al mar, ocupando la parte más baja de las áreas de riego, siendo estas:

Zona del "Río muerto", que comprende 22,400 ha localizada en la parte oeste del Distrito, con fuertes problemas de salinidad.

Zona de la franja Sur del Distrito, que comprende 30,070 ha, con medianos y fuertes problemas de salinidad.

Por lo que son 52,470 ha de las 220,000 que comprende el área total de riego, las que se han clasificado hasta la fecha con problemas de salinidad.

Muestreos de suelo en las áreas mencionadas han reportado según los resultados de los análisis químicos practicados que las concentraciones salinas se presentan con mayor intensidad en los primeros 30 cm de espesor, en donde las conductividades eléctricas de los extractos del suelo, suelen alcanzar valores de 150 milimhos a 25° C, que corresponden a 1,500 miliequivalentes por litro y aunque éstos disminuyen a medida que alcanzan profundidades de 1.50 m sus valores no logran bajar de 10 a 25 milimhos. Los cationes solubles que se presentan como dominantes son el Calcio y el Magnesio y en menor cantidad Sodio. En cuanto a Aniones ha quedado de manifiesto la dominancia de Cloruros y en menor cantidad Sulfatos y Bicarbonatos, no reportándose Carbonatos. Los PSI varían de 8 a 35, aunque la mayor parte de ellos quedan comprendidos entre 15 y 25. Es por ello, que una gran parte de estos suelos se han considerado como suelos Salino-Sódicos, y solamente aquellos en que el PSI se presenta con valores menores al 15%, se clasifican como suelos Salinos. En su estado natural el valor de los pH varía de 7.0 a 7.8, considerándose como ligeramente Alcalinos. Esta apreciación de la salinidad se hace extensiva para la mayor parte de los suelos que forman la zona del "Río muerto". Figura 1 del Apéndice.

Actualmente en estas zonas se están realizando trabajos de rehabilitación y recuperación por parte de la SRH.

La vegetación nativa en el delta del Río Yaqui a permanecido intacta en las partes en donde las áreas cultivadas no han llegado a penetrar, presentando

una vegetación abierta o cerrada de Prosopis juliflora var. Torreyana con una densa población de arbustos y una rica variedad de cactus, como Lycium, Atriplex y Stegnosperma en gran cantidad, incluyendo Lemaireocereus, Lophocereus, - - Rathbunia, Ferocactus, Opuntia y Mammillaria. Cerca de la costa se encuentran muy pocos árboles, y las áreas con densas poblaciones de arbustos se ven interrumpidas por lagunas, esteros y pequeñas áreas de dunas (13).

En las áreas cultivadas la vegetación espontánea está representada principalmente por especies que se constituyen indeseables ya que presentan el carácter de malezas entorpeciendo las labores propias de los campos agrícolas afectando además en algunas ocasiones la calidad de las cosechas.

Las malezas de invierno más importantes en esta zona son: trébol amarillo Melilotus indica; mostaza, mostacilla o pata de cuervo Brassica campestris; morraja, lechuguilla o envidia Sonchus oleraceus; girasol o mirasol Helianthus annuus; chual Chenopodium murale; chual blanco Chenopodium album; avena silvestre Avena fatua, alpiste silvestre Phalaris minor.

Características del suelo del lote experimental

Los suelos de esta región han sido formados principalmente por depósitos aluviales del Río Yaqui, con algunas mezclas de materiales coluviales de las colinas adyacentes (3). Su posición fisiográfica es la de abanico aluvial, con una altitud de 40 msnm (CIANO) y una topografía prácticamente plana pues solo alcanza una pendiente de 1.5:1000.

El suelo es joven, poco diferenciado a través de su perfil profundo, con textura clasificada como arcilla hasta más de 1.5 m; abajo de 50 cm de profundidad empiezan a observarse concreciones de CaCO_3 aisladas, hasta de 8 mm de diámetro no llegando a formar un sustrato definido. El color del suelo seco es gris rojizo

oscuro, hasta los 30 cm apareciendo un color más claro en las capas profundas debido a su más bajo contenido de materia orgánica. De los 30 a los 60 cm su color es rojizo; y de los 60 a los 90 cm es rojo grisáceo.

Corresponde al orden de suelos zonales, suborden de suelos claros de regiones áridas y al Gran Grupo de suelos Sierozem; de acuerdo al estudio agrológico preliminar realizado por la SRH en el Valle, el suelo del CIANO queda comprendido dentro del tipo "Arcilla Cajeme" (11).

La capacidad de retención de humedad del suelo es alta teniendo una capacidad de campo de 39%, y un punto de marchitamiento permanente de 21%.

En lo que respecta a este estudio, en el lote experimental se tomaron muestras de suelo a las profundidades de 0-30, 30-60 y 60-90 cm, las cuales fueron secadas al aire, tamizadas en malla de 2 mm y analizadas en el Laboratorio de Suelos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), en donde se sometieron a las siguientes determinaciones:

- 1- Reacción del suelo (pH). Se determinó en pasta saturada, utilizando el potenciómetro Beckman, modelo Zeromatic II, con electrodos de vidrio y calomel, Richards (33).
- 2- Contenido de materia orgánica. Se procedió de acuerdo con el método de Walkley y Black. Modificado por Walkley (41).
- 3- Determinación de texturas. Se realizó por medio de método del hidrómetro de Bouyoucos (6).
- 4- Nitrógeno total. Se determinó por el método de Kjeldahl modificado por Gunning, descrito en el AOAC (4).

- 5- Contenido de fósforo asimilable. Se determinó por el método de Bray P₁, (28), empleando una solución extractora de HCl 0.025 N y NH₄F 0.033 N, Jackson (16).
- 6- Contenido de potasio asimilable. Se extrajo haciendo uso de la solución extractora Peech-Morgan (30), y el potasio extraído se determinó por el método turbidimétrico, precipitándolo con cobaltinitrito de sodio.
- 7- Conductividad eléctrica. Se determinó en el extracto de suelo saturado utilizando el puente de Wheatstone, Richards (33).

En el Cuadro 1 se muestran las características físicas y químicas del suelo proveniente del lote experimental, obtenidas por estos análisis.

CUADRO 1 ALGUNAS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL SUELO EN DONDE SE ESTABLECIO EL LOTE EXPERIMENTAL (BLOCK 710) EN EL VALLE DEL YAQUI, SON. CICLO 1970-71.

Prof. cm	% Sat.	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N.T. %	P asimilable Bray P ₁ kg/ha	K asimilable kg/ha
0-30	51	1.38	7.85	0.81	0.054	17.050	420
30-60	62	1.50	7.95	0.62	0.036	13.020	210
60-90	67	4.00	7.85	0.49	0.032	16.430	140
		Arena %		Limo %		Arcilla %	Clasificación
0-30		38.12		13.28		48.60	ARCILLA
30-60		43.40		14.00		42.60	ARCILLA
60-90		33.40		16.00		50.60	ARCILLA

El valor de la reacción del suelo (pH) de la capa arable (0-30 cm) fué de 7.85 lo que significa que es medianamente alcalino. El valor de la conductividad eléctrica para las capas de (0-30 y 30-60 cm) fué de 1.38 y 1.50 respectivamente, expresado en mmhos/cm, indicando que el suelo del lote, de acuerdo con la clasificación de Riverside (33), pertenece a suelos sin problema de salinidad, excepto a la profundidad de (60-90 cm) con 4.00 mmhos/cm en donde es medianamente salino. Los porcentajes de materia orgánica (0.49 a 0.81 %) corresponden a suelos medianamente pobres. El contenido de nitrógeno total indica que para la capa arable (0-30 cm) 0.054 %, es pobre y muy pobre para las capas de (30-60 y 60-90 cm) con 0.036 y 0.032 % respectivamente, de acuerdo con Moreno (25). El contenido de fósforo asimilable 13.02 a 17.05 kg/ha, corresponde a la categoría de medianamente pobre, de acuerdo con los límites de respuesta establecidos para el Valle del Yaqui, por otros investigadores (28). Las concentraciones de potasio asimilable encontradas decrecen de la capa arable (0-30 cm), a las inferiores estudiadas (30-60 y 60-90 cm), de 420 a 140 kg/ha respectivamente, catalogándose de medianos a extremadamente pobres. De acuerdo con las fracciones de arena, limo y arcilla, este suelo se clasificó como arcilloso en todas las profundidades estudiadas.

Características de las variedades

A continuación se presentan algunas de las principales características de las nuevas variedades de trigo producidas por el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO); utilizadas en el presente estudio; así como para la variedad testigo (INIA F66).

NURI F70

ORIGEN: Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO).

PROGENITORES: CIANO "S" x Sonora F64 - Klein Rendidor/8156 B

GENEALOGIA: II 23584 - 15Y - 6M - 0Y.

CARACTERISTICAS DE LA PLANTA: Hábito de primavera; ciclo intermedio

(81 días al espigamiento); tallo fuerte y corto de color
blanco; altura de 100 a 110 cm (enano simple).

ESPIGA: Fusiforme, inclinada, de densidad mediana y resistente al
desgrane; barbas blancas de 25 a 95 mm de largo.

GLUMAS: Glabras, blancas, de tamaño mediano y de angostas a medianas;
hombro de mediano a angosto y de cuadrado a oblicuo, a veces
sin hombro; pico angosto acuminado, de 3 a 8 mm de largo.

GRANO: Blanco, duro, mediano, de elíptico a oblongo, ranura de anchura
mediana, profundidad mediana y bordes redondeados; germen de
pequeño a mediano; brocha de tamaño y longitud medianos.

CALIDAD: Peso hectolítrico 82.9; proteína 14.4 %; gluten fuerte elástico.

RENDIMIENTO: 10 % arriba de INIA F66.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

Chahuixtle del tallo: Moderadamente resistente

Chahuixtle de la hoja: Moderadamente resistente

AREA DE ADAPTACION: Regiones trigueras del Noroeste de México.

POTAM S70

ORIGEN: Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO).

PROGENITORES: INIA "S" x Napo 63.

GENEALOGIA: II - 22402 - 6M - 4Y - 1M - 0M.

CARACTERISTICAS DE LA PLANTA: Hábito de primavera; ciclo semi-precóz

(71 días al espigamiento); tallo fuerte y de color blanco;
altura de 85 a 95 cm (enano doble).

ESPIGA: Fusiforme, inclinada, de densidad mediana y resistente al desgrane; barbas cafés de 15 a 95 mm de largo.

GLUMAS: Glabras, cafés de tamaño mediano y de angostas a medianas; hombro de angosto a mediano y de oblicuo (generalmente) a cuadrado; a veces sin hombro; pico angosto acuminado, de 4 a 28 mm de largo.

GRANO: Blanco, suave de mediano a semi-largo y de aovado a elíptico; ranura de anchura mediana, profundidad mediana y bordes redondeados; germen de pequeño a mediano; brocha de tamaño y longitud medianos.

CALIDAD: Peso hectolítrico 79.6; proteína 10.7 %; gluten suave extensible.

RENDIMIENTO: Igual a INIA F66.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

Chahuixtle del tallo: Resistente

Chahuixtle de la hoja: De moderadamente susceptible a susceptible.

AREA DE ADAPTACION: Regiones trigueras del Noroeste de México, en donde el chahuixtle de la hoja no es un factor limitante.

SARIC F70

ORIGEN: Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO).

PROGENITORES: CIANO "S" x Sonora F64 - Klein Rendidor/8156 B

GENEALOGIA: II 23584 - 26Y - 2M - 2Y - OM.

CARACTERISTICAS DE LA PLANTA: Hábito de primavera; ciclo semi-tardío (90 días al espigamiento); tallo fuerte y corto de color blanco; altura de 75 a 85 cm (enano triple).

ESPIGA: Fusiforme, inclinada, de densidad mediana y resistente al desgrane; barbas blancas de 13 a 95 mm de largo.

GLUMAS: Glabras, blancas, de tamaño mediano a grandes y de angostas a medianas; hombro de angosto a mediano y de cuadrado a oblicuo; a veces sin hombro; pico angosto acuminado de 4 a 22 mm de largo.

GRANO: Rojo, duro, de mediano a semi-largo y de elíptico a oblongo; ranura de anchura mediana, profundidad mediana y bordes redondeados; germen de pequeño a mediano; brocha de tamaño y longitud medianos.

CALIDAD: Peso hectolitrico 80.4; contenido de proteína 13.6 %, gluten fuerte elástico.

RENDIMIENTO: 15 % arriba de INIA F66.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

Chahuixtle del tallo: Resistente

Chahuixtle de la hoja: Moderadamente resistente a moderadamente susceptible

AREA DE ADAPTACION: Regiones trigueras del Noroeste de México.

YECORA F70

ORIGEN: Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO).

PROGENITORES: CIANO "S" x Sonora F64 - Klein Rendidor/8165 B

GENEALOGIA: II 23584 - 26Y - 2M - 1Y - OM.

CARACTERISTICAS DE LA PLANTA: Hábito de primavera; ciclo intermedio (78 días al espigamiento); tallo fuerte y corto de color blanco, altura de 70 a 80 cm (eneno triple).

ESPIGA: Fusiforme, inclinada, de densidad mediana y resistente al desgrane; barbas blancas de 17 a 100 mm de largo.

GLUMAS: Glabras, blancas de tamaño mediano a grande y de angostas a medianas; hombro de mediano a angosto y de cuadrado a oblicuo; a veces sin hombro; pico angosto acuminado de 4 a 37 mm de largo.

GRANO: Blanco, duro, de mediano a semi-largo y de elíptico a oblongo; ranura de anchura mediana, profundidad mediana y bordes redondeados; germen de pequeño a mediano; brocha de tamaño y longitud medianos.

CALIDAD: Peso hectolítrico 81.0; contenido de proteína 13.2 %, gluten fuerte elástico.

RENDIMIENTO: 15 % arriba de INIA F66.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

Chahuixtle del tallo: Resistente

Chahuixtle de la hoja: Moderadamente resistente a moderadamente susceptible.

AREA DE ADAPTACION: Regiones trigueras del Noroeste de México.

La fecha y densidad de siembra para las nuevas variedades de trigo, así como para INIA F66, se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2 FECHAS Y DENSIDADES DE SIEMBRA PARA LAS NUEVAS
 VARIETADES DE TRIGO E INIA F66 EN EL NOROESTE
 DE MEXICO. ZONA CENTRAL, PARA SONORA.

VARIEDAD	FECHA DE SIEMBRA	CANTIDAD DE SEMILLA KG/HA
VALLE DEL YAQUI, VALLE DEL MAYO, VICAM Y GUAYMAS, SÓN.		
Sáric F70	10. de Nov. al 15 de Dic.	90
Yécora F70	15 de Nov. al 15 de Dic.	90
Nuri F70	15 de Nov. al 15 de Dic.	90
Pótam S70	15 de Nov. al 30 de Nov.	90
Inia F66	15 de Nov. al 15 de Dic.	90

CUADRO 3

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LAS NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO, Y DE INIA F66.

VARIEDAD	ESPIGA		GRANO		DIAS AL ESPIGAMIENTO	CHAHUXTLE		Calidad del Gluten
	BARBA	COLOR	COLOR	TEXTURA	VALLE DEL YAQUI*	TALLO	HOJA	
Pótam S70	Barbón	Café	Crema	Suave	71	R	S	Suave
Yécora F70	Barbón	Crema	Crema	Duro	78	R	MS	Fuerte
Nuri F70	Barbón	Crema	Crema	Duro	81	MR	MR	Fuerte
Sáric F70	Barbón	Crema	Rojo	Duro	90	R	MS	Fuerte
Inia F66	Barbón	Crema	Rojo	Duro	73	R	S	Fuerte

R = Resistente


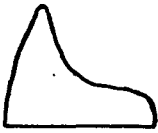



S = Susceptible

MR = Moderadamente Resistente

MS = Moderadamente Susceptible

* Datos promedio de siembras hechas en las fechas recomendadas.

CUADRO 4 CLASIFICACION DE LAS VARIETADES DE TRIGO, CON BASE EN LA CALIDAD DEL GLUTEN SEGUN REQUERIMIENTOS DE LA INDUSTRIA DE LA PANIFICACION.

Grupo 1 FUERTE	Grupo 2 MEDIO FUERTE	Grupo 3 SUAVES	Grupo 4 TENACES	Grupo 5 CRISTALINOS
FORMA DEL ALVEOGRAMA: 	FORMA DEL ALVEOGRAMA: 	FORMA DEL ALVEOGRAMA: 	FORMA DEL ALVEOGRAMA: 	FORMA DEL ALVEOGRAMA: 
INIA F66 YECORA F70 SARIC F70 NURI F70 <u>CAJEME F71</u>	MADADORES M63 MORTENO M67 BAJIO M67	L. ROJO S64 POTAM S70 <u>VICAM S71</u>	PENJAMO T62 SIETE CERROS T66	OVIACHIC C6 JORI C59 <u>COCORIT C71</u>
Gluten fuerte, elástico. Para la industria mecani- zada de la panificación. Mejorador de trigos suaves.	Gluten medio fuerte, elástico. Para la in- dustria del pan hecho a mano. Mejorador de trigos suaves.	Gluten suave exten- sible. Para la in- dustria galletera, tortillas, buñuelos, etc.	Gluten corto, tenaz. Para la industria pastelera, donas y galletas.	Gluten tenaz corto. Para la industria de las pastas y macarrones.

Trabajos de campo

1. Localización del lote experimental

Durante el ciclo agrícola 1970-71, se estableció en el Valle del Yaqui, Son. el lote experimental en terrenos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO) localizados en el block 710, estando considerado este suelo como representativo del valle. El experimento se estableció dentro de un área bien nivelada con fácil acceso, y en la que se precisó una de las rotaciones de cultivos más comunmente seguidas en el valle: Trigo después de Algodonero.

2. Diseño experimental, variedades y tratamientos

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, destinándose las parcelas principales a las variedades de trigo en estudio Nuri F70, Pótam S70, Sáríc F70, Yécora F70 e Inia F66 utilizada como testigo (repetida dos veces); y las subparcelas a los 12 tratamientos de fertilización a base de nitrógeno y fósforo, los cuales se presentan en el Cuadro 5.

Los tratamientos y las variedades se repitieron 6 veces. Este diseño experimental Figuras 2 y 3 de Apéndice, proporciona una comparación más precisa de los tratamientos o variables asignadas a las subparcelas, que las asignadas a las parcelas principales del diseño original, razón por la cual dado el presente estudio de investigación, fué utilizado este tipo de diseño experimental.

CUADRO 5

TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION ESTUDIADOS

No. TRAT.	NIVELES	
	N KG/HA	P ₂ O ₅ KG/HA
1.	0	0
2.	0	40
3.	50	40
4.	100	40
5.	150	40
6.	200	40
7.	100	0
8.	150	0
9.	200	0
10.	100	80
11.	150	80
12.	200	80

3. Antecedentes del terreno

Fué tomada en cuenta la historia previa del terreno, los años que ha permanecido bajo cultivo, el tipo de fertilización química comercial y experimental aplicada, así como las prácticas culturales realizadas con anterioridad al presente estudio, principalmente en lo referente a la disposición y manejo de los residuos de las cosechas anteriores.

4. Preparación del terreno

El terreno fué barbechado y rastreado, dándose posteriormente dos pasos con cultipacker para pulverizar el terrón pequeño. Se niveló con Land-plane, rayándose posteriormente con una cultivadora a 30 cm.

5. Establecimiento del experimento

El terreno fué delimitado con hilo y estacas, marcándose las parcelas principales y subparcelas, cuyas dimensiones fueron de 10 x 18 m y de 3 x 5 m respectivamente, dejándose calles entre las repeticiones de 4 m y bordos de 2 m entre las parcelas principales. En las subparcelas, se dejaron pequeñas calles de 0.50 m para tener fácil acceso. Fueron trazados para el riego, un canal principal y tres auxiliares así como un dren. La dimensión del lote experimental fué de 83 x 118 m. Figuras 2 y 3 del Apéndice.

6. Fertilización

La fertilización se realizó al momento de la siembra, aplicándose el fertilizante manualmente y al voleo para cada uno de los tratamientos en estudio, habiéndose pesado previamente el nitrógeno y el fósforo envasándose en bolsas de papel individualmente. Las fuentes de nitrógeno y de fósforo empleadas fueron: Urea al 46% N; y Superfosfato Triple al 46% P₂O₅. Aplicado el fertilizante fué cubierto inmediatamente con una rastra de alambre de púas.

7. Siembra

La siembra fué realizada empleando una densidad de 80 kg de semilla/ha. Se pesó la semilla correspondiente a cada una de las subparcelas, dividiéndose en bolsitas de papel entre el número de surcos formados por el rayado superficial de la cultivadora empleada a 30 cm, correspondiendo 10 bolsitas por subparcela y una por cada surco. El tirado del grano se hizo manualmente y en forma de chorrillo, tapándose posteriormente la semilla uniformemente y con el pié.

La experiencia ha demostrado que a menos que se cuente con una sembradora mecánica en perfectas condiciones, lo más conveniente es (en escala experimental, por supuesto) sembrar del modo antes descrito.

8. Riegos

Para el control de la humedad del suelo se procedió, una vez efectuada la siembra, a llevar un registro del abatimiento de la humedad de acuerdo con el método gravimétrico, extrayendo las muestras con la barrena tipo Veihmeyer a la profundidad de 30 cm, durante todo el ciclo vegetativo del cultivo de trigo.

El momento del riego estuvo determinado procediendo de acuerdo a los resultados presentados por estudios realizados con anterioridad por otros investigadores para las condiciones propias del valle, los que determinan que hay que dividir el ciclo del cultivo en dos etapas, debiéndose aplicar el riego en la primera (de la siembra al embuchamiento) al 20 % de H.A. y al 30 % de H.A. en la segunda (del embuchamiento a la cosecha).

En el Cuadro 6 se presentan los datos de: fecha y densidad de siembra; intervalo en días entre los riegos; y, número de riegos aplicados en el lote experimental.

CUADRO 6 FECHA DE SIEMBRA, DENSIDAD DE SIEMBRA, INTERVALO EN DIAS ENTRE LOS RIEGOS. Y. NUMERO DE RIEGOS APLICADOS EN EL LOTE EXPERIMENTAL. CICLO 1970-71.*

FECHA DE SIEMBRA	DENSIDAD DE SIEMBRA	INTERVALO EN DIAS ENTRE LOS RIEGOS	No. DE RIEGOS APLICADOS ⁺
Noviembre 25	80 kg/ha	29, 21, 23, 18 y 12	6

(*)- Datos que incluyen a las 5 variedades de trigo es estudio.

(+)- Incluyendo el riego de germinación.

9. Observaciones de campo

La fertilización del lote experimental se realizó manualmente y al voleo, aplicándose el fertilizante en su totalidad el 24 de Noviembre, habiendose cubierto inmediatamente después con un paso de rastra de alambre de púas. El terreno fué rayado superficialmente con una cultivadora a 30 cm. La siembra de las variedades de trigo se realizó el 25 de Noviembre, depositándose la semilla en seco, en forma manual y a chorrillo. El riego de germinación fué aplicado el 30 del mismo mes. La nacencia se presentó uniforme obteniéndose una buena población. La emergencia de las plántulas comenzó a iniciarse el día 5 de Diciembre.

Durante el ciclo del cultivo se observó una clara respuesta a las aplicaciones altas de nitrógeno, notándose en las mismas una coloración verde oscura por parte de la planta y un mayor desarrollo vegetativo, mientras que en los tratamientos con bajo contenido de este elemento, se observó una coloración verde clara y un menor desarrollo vegetativo.

El espigamiento se presentó primeramente en los testigos y en los tratamientos con bajas dosificaciones de fertilización nitrofosfórica, generalizándose este más o menos de acuerdo a los datos proporcionados en el Cuadro 3. En ningún caso se presentó acame.

Las plagas que se presentaron durante el ciclo del cultivo, fueron combatidas oportuna y eficazmente, por lo que no se presentó ningún daño aparente en las plantas de trigo. Las plagas combatidas fueron: Pulgón verde del trigo Schizaphis (=Toxoptera) graminum; y Pulgón del follaje Rhopalosiphum maidis; con los insecticidas que a continuación se mencionan: Roxión 1 lt de material comercial en 60 lt de agua, aplicado con avión (en todo el campo experimental); y, Rogor 1 lt de material comercial en 200 lt de agua, aplicado con bomba manual (unicamente en el lote experimental).

Las malezas de invierno se controlaron mediante deshierbes manuales haciendo uso de azadón.

Se presentó una helada en el lapso del 5 al 10 de Enero, cuyas temperaturas pueden observarse en el Cuadro 3 del Apéndice, no habiéndose observado ningún daño aparente en el cultivo. No se presentó ninguna precipitación considerable durante el ciclo del cultivo, que pudiera haber influido en el mismo.

10. Cosecha del lote

La cosecha se hizo manualmente del 20 al 25 de Abril. Se cortaron las plantas con hoz al ras del suelo, con el objeto de poder cuantificar el rendimiento de la paja. Se cosechó un cuadro de 4 m² en cada una de las subparcelas, localizándose en el centro de las mismas. El área de la cosecha se delimitó utilizando bastidores de madera de 2 x 2 m, que sirvieron de perímetro. Las gavillas se pesaron el mismo día del corte. La trilla se efectuó en una máquina tipo "pullman" experimental.

Las observaciones finales tomadas fueron: altura final de las plantas de trigo, número de granos/ 20 espigas, peso de la paja-grano, peso del grano, peso de la paja, peso hectolítrico y contenido de proteínas en el grano, cuyos resultados se presentan en el siguiente capítulo de esta tesis.

Altura final de las plantas: se tomó utilizando estacas de madera graduadas, reportándose la altura en cm promedio de la lectura tomada a cuatro plantas en cada una de las subparcelas.

Número de granos/ 20 espigas: fueron cortadas dentro de la parcela útil 20 espigas seleccionadas al azar, contándose el número total de granos, para cada una de las subparcelas.

Peso de la relación paja-grano: habiéndose cortado el trigo de la parcela útil al ras del suelo, se formaron gavillas de cada una de las subparcelas, pesándose con balanza de reloj y reportándose el peso en kg.

Peso del grano: se tomó pesando en balanza granataria el grano limpio obtenido de la trilla de las gavillas realizada en una trilladora

móvil tipo "pullman" con motor de gasolina, en cada una de las subparcelas reportándose el peso en kg.

Peso de la paja: se obtuvo de la diferencia de peso de la paja-grano obtenido de las gavillas, reportándose en kg.

Peso hectolítrico: se obtuvo pesando el grano completamente limpio, en la balanza específica para peso hectolítrico, reportándose en kg/hl.

Contenido de proteínas en el grano: fué muestreado el grano correspondiente a los tratamientos de fertilización 1, 7, 8 y 9 cuyos niveles de nitrógeno son 0, 100, 150 y 200 kg de N/ha respectivamente, tomándose una muestra de las repeticiones pares II, IV y VI y otra de las repeticiones nones I, III y V, lográndose dos muestras compuestas para cada una de las variedades de trigo en sus seis repeticiones, mismas que fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), para la determinación del porcentaje de proteínas contenido en el grano de trigo. Los resultados obtenidos fueron promediados expresándose en por ciento de proteínas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el ciclo vegetativo de las variedades de trigo en estudio localizadas en el lote experimental, fueron tomadas las observaciones de campo referentes a las características agronómicas determinantes para el logro de una mejor interpretación de los resultados óptimos finales, obtenidos para el análisis de las diferentes variables en estudio; presentándose en este capítulo los resultados y la discusión de la interacción de la fertilización nitrogenada y fosfórica, así como sus efectos en: la altura final de las plantas de trigo; el número de granos/20 espigas; los rendimientos de paja; los rendimientos de grano; la relación paja-grano; el peso hectolítrico; y, el contenido de proteínas en el grano de trigo.

- a) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en la altura final de las plantas de trigo.

Las alturas medias finales de las plantas de trigo se presentan en el Cuadro 7, en agrupación por parcelas principales (variedades) y subparcelas (tratamientos de fertilización), en base a los valores del Cuadro 5 del Apéndice, expresadas en cm.

CUADRO 7

ALTURAS MEDIAS FINALES DE LAS PLANTAS DE TRIGO, EN
 AGRUPACION POR VARIEDADES Y TRATAMIENTOS, EXPRESA-
 DAS EN CM.*

	NIVELES		VARIEDADES						Σ	\bar{x}	
	N	P ₂ O ₅	NURI F70	POTAM S70	SARIC F70	YECORA F70	INIA F66	INIA F66			
1	0	0	621	504	491	462	608	625	3311	92	
2	0	40	597	512	499	463	622	629	3322	92	
3	50	40	617	511	513	474	632	649	3396	94	
4	100	40	631	517	520	476	629	630	3403	94	
5	150	40	625	520	500	475	634	636	3390	94	
6	200	40	628	507	499	454	639	630	3357	93	
7	100	0	622	524	511	480	620	643	3400	94	
8	150	0	613	527	507	461	632	619	3359	93	
9	200	0	625	520	507	481	631	638	3402	94	
10	100	80	624	516	512	477	630	646	3405	94	
11	150	80	619	503	509	480	624	641	3376	94	
12	200	80	631	498	502	468	635	652	3386	94	
			Σ	7453	6159	6070	5651	7536	7638	40507	X
			\bar{x}	103	85	84	78	104	106		

(*) - Los valores están dados de la suma de las 6 repeticiones.

(\bar{x}) - Las medias están dadas de la suma de las variedades entre las repeticiones 6.

De acuerdo a los resultados anteriormente expuestos, se puede observar que existe una diferencia bastante considerable en cuanto a las alturas medias finales que presentan las plantas de trigo para las variedades en estudio, estando

localizada esta diferencia, dentro del rango de variación de altura estipulado para las mismas en el capítulo correspondiente a características de las variedades.

En cuanto a los tratamientos de fertilización nitrogenada y fosfórica estudiados, es prácticamente obvio que, de acuerdo a las diferencias en la altura final de las plantas reportada, no existe una marcada diferencia entre ellos, aunque pueda percibirse observando individualmente el comportamiento de cada una de las variedades, una ligera tendencia a incrementar su altura, conforme se aumenta el nivel de nitrógeno, presentándose un descenso al nivel de 200 kg de N/ha, en todas las variedades, menos en la variedad INIA F66 en donde la tendencia en aumento persiste, observándose el mismo efecto para fósforo, en donde el descenso se presenta al nivel de 80 kg de P_2O_5 /ha. Las alturas inferiores observadas están localizadas, en todas las variedades, en el tratamiento 1 (testigo para nitrógeno y fósforo), así como en el tratamiento 2 (que incluye 40 kg de P_2O_5 /ha).

Los resultados experimentales obtenidos de los datos de campo, se sometieron al análisis estadístico, presentándose seguidamente en el Cuadro 8 el análisis de varianza correspondiente.

CUADRO 8 ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES MEDIOS DE LA ALTURA FINAL DE LAS PLANTAS DE TRIGO.

FACTOR DE VARIACION	G.L.	S.C.	VARIANZA	F CALC.	F TABLAS	
					0.05	0.01
Parcelas Grandes	35	57972	1656.356	12.26	1.89	2.49
Repeticiones	5	150	30.136	0.22	2.60	3.86
Parcelas Principales (PP)	5	54444	10888.952	80.61**	2.60	3.86
Error a	25	3377	135.081			
Subparcelas (S)	11	314	28.553	3.26*	1.82	2.31
Interacción PPxS	55	572	10.407	1.19	1.40	1.59
Error b	330	2884	8.741			
Total	431	61743				

D. M. S.	0.05	0.01
Entre alturas de 2 parcelas principales	4	5
Entre alturas de 2 subparcelas	1	2

De acuerdo a los valores de F (tablas), a los niveles de 0.05 y 0.01 de probabilidad para parcelas principales y subparcelas, puede observarse que: existe diferencia altamente significativa para las primeras y así mismo pero en menor grado para las segundas. La interacción PPxS no presentó significancia estadística.

Dado lo anterior, se procedió a realizar las pruebas de Duncan, para los valores de variación mencionados, que presentaron significancia.

CUADRO 9 PRUEBA DE DUNCAN DE LA ALTURA FINAL DE LAS PLANTAS DE TRIGO PARA LAS VARIEDADES EN ESTUDIO.

VARIEDAD	MEDIA	VALOR DE G.L. E. EXP.	SIGNIFICANCIA
INIA F66	636		a
INIA F66	628	2.91	a b
NURI F70	621	3.06	b
POTAM S70	513	3.14	c
SARIC F70	506	3.21	c
YECORA F70	471	3.27	d

Nivel de comparación 0.05**

Por la significancia presentada en el cuadro anterior por la prueba de Duncan, puede decirse que la variedad INIA F66 es significativamente superior a las variedades NURI F70, POTAM S70, SARIC F70 y YECORA F70, presentándose significativamente superior, a su vez, la variedad NURI F70 respecto a las variedades POTAM S70 y SARIC F70 las cuales son iguales estadísticamente y superiores a la variedad YECORA F70.

Observando la variación de los valores de la media presentados para las alturas de las variedades en estudio, se confirma su estabilidad, que de acuerdo al grado propio de enanismo de cada una de ellas en particular, está manifestado por la altura media final alcanzada, así como para INIA F66.

CUADRO 10 PRUEBA DE DUNCAN DE LA ALTURA FINAL DE LAS PLANTAS DE TRIGO PARA LOS TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION.

No. DE TRAT.	NIVELES KG/HA		MEDIA	VALOR DE G.L. E. EXP.	SIGNIFICANCIA
	N	P ₂ O ₅			
3	50	40	94		a
4	100	40	94	2.77	a
5	150	40	94	2.92	a
7	100	0	94	3.02	a
9	200	0	94	3.09	a
10	100	80	94	3.15	a
11	150	80	94	3.19	a
12	200	80	94	3.23	a
6	200	40	93	3.26	a
8	150	0	93	3.29	a
1	0	0	92	3.31	a
2	0	40	92	3.34	a

Nivel de comparación 0.05*

La significancia presentada por la prueba de Duncan para los tratamientos de fertilización en estudio, especifica que no existe diferencia significativa entre los mismos, esto es, que dada la característica de las variedades de paja corta, no se presentó ningún efecto por la aplicación de nitrógeno en ninguno de los niveles ensayados, sucediendo lo mismo en el caso del fósforo, que hubiesen modificado la altura final de las plantas de trigo.

Lo anterior concuerda con el enunciado de Long et al (19) que para el caso dice que pueden incrementarse o modificarse una o más características de la planta de trigo a través de la fertilización, sin que necesariamente se alteren todas a la vez, habiendo permanecido invariable, en esta ocasión, la altura de las plantas de trigo estipulada para cada variedad en particular.

b) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en el número de granos/20 espigas.

El número de granos/20 espigas, se presenta en el Cuadro 11, en agrupación por parcelas principales (variedades) y subparcelas (tratamientos de fertilización), en base a los valores del Cuadro 6 del Apéndice.

CUADRO 11 NUMERO DE GRANOS/20 ESPIGAS, EN AGRUPACION POR VARIEDADES Y TRATAMIENTOS.

No. DE TRAT.	NIVELES		VARIEDADES						Σ	x̄	
	N	P ₂ O ₅	NURI F70	POTAM S70	SARIC F70	YECORA F70	INIA F66	INIA F66			
1	0	0	5882	4975	4898	4720	5066	4937	30478	847	
2	0	40	6133	4211	4970	4999	4836	5109	30258	841	
3	50	40	6259	4929	5690	5174	5361	6583	33096	919	
4	100	40	6825	5382	5918	5686	5608	5839	35258	979	
5	150	40	7078	5162	5929	5769	5877	5514	35329	981	
6	200	40	6771	5833	5355	5711	5676	5902	35248	979	
7	100	0	6265	5265	5531	5127	5584	5714	33486	930	
8	150	0	6367	5386	5802	5292	5627	5611	34085	947	
9	200	0	6473	5295	6071	5590	5941	5666	35036	973	
10	100	80	6386	5242	5903	5016	5502	5569	33618	934	
11	150	80	6995	4967	6115	5467	5877	5781	35202	978	
12	200	80	7474	5235	5930	5795	5652	5914	36000	1000	
			Σ	78908	61882	68112	64346	66607	67239	407094	
			x̄	1096	859	946	894	925	934		

(*) - Los valores están dados de la suma de las 6 repeticiones.

(x̄) - Las medias están dadas de la suma de las variedades entre las repeticiones 6.

De acuerdo a los valores del cuadro anterior, puede observarse una marcada diferencia en el número de granos/20 espigas entre variedades, lográndose el máximo número por la variedad NURI F70, y el mínimo por la variedad POTAM S70, encontrándose una diferencia entre estos valores de 237 granos.

En cuanto a la diferencia en el número de granos/20 espigas entre los tratamientos de fertilización estudiados, se observa que los valores son similares para todos los niveles de fertilización nitrogenada y fosfórica, presentándose un aumento considerable a partir únicamente del tratamiento 3 con la adición de los primeros 50 kg de N/ha.

Los resultados experimentales obtenidos de los datos de campo para este factor, fueron sometidos al análisis estadístico, presentándose a continuación el análisis de varianza correspondiente, en el Cuadro 12.

CUADRO 12 ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES DEL NUMERO DE GRANOS/20 ESPIGAS.

FACTOR DE VARIACION	G.L.	S.C.	VARIANZA	F CALC.	F TABLAS	
					0.05	0.01
Parcelas Grandes	35	3113	88970.622	3.84	1.89	2.49
Repeticiones	5	143	28743.412	1.24	2.60	3.86
Parcelas Principales (PP)	5	2391	478226.1	20.64**	2.60	3.86
Error a	25	579	23164.959			
Subparcelas (S)	11	1083	98478.826	10.20**	1.82	2.31
Interacción PPxS	55	471	8581.250	0.89	1.40	1.59
Error b	330	3184	9648.892			
Total	431					

D. M. S.	0.05	0.01
Entre el número de granos/20 espigas de 2 parcelas principales	52	71
Entre el número de granos/20 espigas de 2 subparcelas	45	60

Conforme a los valores de F (tablas), a los niveles de 0.05 y 0.01 de probabilidad, puede observarse que: existe diferencia altamente significativa para parcelas principales, e igualmente pero en menor grado para subparcelas. La interacción PFXS, no presentó significancia estadística.

Se procedió seguidamente a efectuar las pruebas de Duncan para los factores de variación significativos, para determinar el grado de significancia.

CUADRO 13 PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE GRANOS/20 ESPIGAS
PARA LAS VARIEDADES EN ESTUDIO.

VARIEDAD	MEDIA	VALOR DE G.L. E. EXP.	SIGNIFICANCIA
NURI F70	6575		a
SARIC F70	5676	2.91	b
INIA F66	5603	3.06	b
INIA F66	5550	3.14	b
YECORA F70	5362	3.21	c
POTAM S70	5157	3.27	d

Nivel de comparación 0.05^{**}

De acuerdo a la significancia presentada por la prueba de Duncan, se observa que la variedad NURI F70 es significativamente superior a las variedades en estudio en el número de granos/20 espigas, presentándose estadísticamente iguales las variedades SARIC F70, e INIA F66 las cuales son superiores estadísticamente a la variedad YECORA F70 y ésta a su vez a la variedad POTAM S70.

La variación de los valores de la media como puede apreciarse, es debida principalmente a las características propias de cada variedad, en cuanto a este factor estudiado.

CUADRO 14 PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE GRANOS/20 ESPIGAS
PARA LOS TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION.

No. DE TRAT.	NIVELES KG/HA		MEDIA	VALOR DE G.L. E. EXP.	SIGNIFICANCIA
	N	P ₂ O ₅			
12	200	80	1000		a
5	150	40	981	2.77	a
4	100	40	979	2.92	a
6	200	40	979	3.02	a
11	150	80	978	3.09	a
9	200	0	973	3.15	a b
8	150	0	947	3.19	a b c
10	100	80	934	3.23	a b c
7	100	0	930	3.26	a b c
3	50	40	919	3.29	a b c
1	0	0	847	3.31	b c
2	0	40	841	3.34	c

Nivel de comparación 0.05**

La significancia presentada por la prueba de Duncan, para los tratamientos de fertilización estudiados, señala igualdad estadística para los tratamientos 12, 5, 4, 6, 11, 9, 8, 10, 7 y 3, siendo estos significativamente superiores al tratamiento 1 y este a su vez al tratamiento 2. Los tratamientos 9, 8, 7, 3, 10 y 1 presentan igualdad estadística siendo superiores significativamente al tratamiento 2 e inferiores significativamente a los tratamientos 12, 5, 4, 6 y 11, presentando igualdad estadística, así mismo, los tratamientos 8, 10, 7, 3, 1 y 2.

Según las observaciones anteriores, puede decirse que existe un incremento significativo en el número de granos/20 espigas, con la adición de 50 kg de N/ha únicamente, ya que el aumento en los niveles de este elemento no mostraron tendencia alguna a incrementar este factor. En cuanto a fósforo, comparando los tratamientos 7, 4 y 10, se muestra indiferente respecto a este factor, no presentando ningún efecto en el número de granos/20 espigas debido tal vez al contenido de este elemento en el suelo en forma asimilable, ya que según el límite de respuesta establecido, la cantidad en kg reportada por el análisis de suelo realizado en el lote experimental, es suficiente para los requerimientos del cultivo del trigo.

c) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en los rendimientos de paja de trigo.

El peso de la paja de trigo, se presenta en el Cuadro 15, en agrupación por parcelas principales (variedades) y subparcelas (tratamientos de fertilización), en base a los valores del Cuadro 7 del Apéndice.

CUADRO 15 PESO DE LA PAJA DE TRIGO, EN AGRUPACION POR VARIETADES Y TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION, EXPRESADO EN KG.*

NIVELES N	P ₂ O ₅	VARIETADES								REND. TON/HA
		NURI F70	POTAM S70	SARIC F70	YECORA F70	INIA F66	INIA F66	Σ	\bar{x}	
0	0	25.33	22.69	23.57	22.03	23.88	23.93	141.33	3.93	6.550
0	40	26.16	23.43	23.83	23.56	29.09	24.34	150.41	4.18	6.957
50	40	28.56	25.52	28.69	25.66	31.12	30.87	170.42	4.73	7.883
100	40	30.16	27.32	32.63	28.54	30.75	32.28	181.68	5.05	8.417
150	40	32.81	28.44	29.61	27.94	30.79	30.78	180.37	5.01	8.350
200	40	32.44	27.71	32.91	28.01	31.32	30.31	182.70	5.07	8.450
100	0	27.62	24.91	25.52	26.14	27.70	31.32	163.21	4.53	7.550
150	0	28.36	26.81	30.43	23.62	28.72	26.96	164.90	4.58	7.633
200	0	29.51	24.37	27.47	25.66	29.43	28.20	164.64	4.57	7.617
100	80	31.29	27.89	29.81	27.68	33.46	31.66	181.79	5.05	8.417
150	80	32.82	28.76	33.75	29.63	32.46	32.76	190.18	5.28	8.800
200	80	33.68	27.27	32.14	29.70	33.88	33.32	189.99	5.28	8.800
Σ		358.74	315.12	350.36	318.17	362.60	356.73	2061.72		
\bar{x}		4.98	4.38	4.87	4.42	5.04	4.95			
REND. TON/HA		8.300	7.300	8.117	7.367	8.400	8.250			

(*) - Los valores están dados de la suma de las 6 repeticiones.

(\bar{x}) - las medias están dadas de la suma de las variedades entre las repeticiones 6.

De acuerdo a los valores del cuadro anterior, puede observarse que existe diferencia en la producción de paja de trigo tanto entre las variedades como entre los diferentes tratamientos de fertilización nitrogenada y fosfórica estudiados. Tomando en consideración la producción máxima, lograda por la variedad INIA F66 con 8.400 ton/ha, y la mínima obtenida por la variedad POTAM S70 con 7.300 ton/ha, se obtiene una diferencia entre ellas de 1.090 ton/ha. La diferencia que existe, así mismo, en mayor o menor grado, entre las variedades en estudio, está influenciada directamente por la principal característica de estas nuevas variedades de trigo, esto es, que siendo de paja corta la producción de paja está relacionada con el grado de enanismo propio de cada variedad en particular, correspondiendo los rendimientos de paja más altos a las variedades que presentan mayor altura y viceversa.

En cuanto a la diferencia que se presenta en el rendimiento de paja en cuanto a los diferentes tratamientos de fertilización estudiados, podemos observar que existe un incremento en producción de paja con el aumento de los niveles tanto de nitrógeno como de fósforo, presentándose éste en mayor o menor magnitud de acuerdo a la variedad, pero en general se puede decir que la tendencia se presenta en forma general y ascendente, para todas las variedades, concluyéndose por los valores de campo que todas las variedades responden a la aplicación de la fertilización nitrogenada y fosfórica.

Los resultados experimentales logrados de los datos de campo, para el rendimiento de paja de trigo, fueron sometidos al análisis estadístico, presentándose en el Cuadro 16 el análisis de varianza correspondiente.

CUADRO 16

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES DE LA PRODUCCION
DE LA PAJA DE TRIGO.

FACTOR DE VARIACION	G.L.	S.C.	VARIANZA	F CALC.	F TABLAS	
					0.05	0.01
Parcelas Grandes	35	78.666	2.248	1.32	1.89	2.49
Repeticiones	5	4.847	0.969	0.57	2.60	3.86
Parcelas Principales (PP)	5	31.473	6.295	3.71*	2.60	3.86
Error a	25	42.346	1.694			
Subparcelas (S)	11	72.578	6.598	37.70**	1.82	2.31
Interacción PPxS	55	14.788	0.269	1.54*	1.40	1.59
Error b	330	57.779	0.175			
Total	431	223.811				

D. M. S.	0.05	TON/HA	0.01	TON/HA
Entre el peso de la paja de 2 parcelas principales	0.447	0.745	0.605	1.008
Entre el peso de la paja de 2 subparcelas	0.194	0.323	0.255	0.425
Entre el peso de la paja de 2 subparcelas y una parcela principal	0.472	0.786	0.621	1.035
Entre el peso de la paja de 2 parcelas principales y una subparcela	0.638	1.063	0.851	1.418

Observando los valores de F (tablas), a los niveles de 0.05 y 0.01 de probabilidad, puede decirse que: existe diferencia significativa para el factor de variación parcelas principales y altamente significativa para subparcelas. La interacción parcelas principales x subparcelas presenta significancia estadística, por lo cual se procedió a determinar el grado de significancia para los valores de la interacción utilizando para ello, la prueba de Duncan, misma que se presenta a continuación en el Cuadro 17.

CUADRO 17

PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DE LA PAJA DE TRIGO PARA LA INTERACCION

VARIETADES x TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION

50.	16	100	40	POTAM S70	4.55	7.563	1	m	n	o	p	q	r	s	t	u					
51.	24	200	80	POTAM S70	4.54	7.566		m	n	o	p	q	r	s	t	u					
52.	68	150	0	INIA F66	4.49	7.483			n	o	p	q	r	s	t	u	v				
53.	20	150	0	POTAM S70	4.47	7.449				o	p	q	r	s	t	u	v	w			
54.	2	0	40	NURI F70	4.36	7.266					p	q	r	s	t	u	v	w	x		
55.	43	100	0	YECORA F70	4.36	7.266					p	q	r	s	t	u	v	w	x		
56.	39	50	40	YECORA F70	4.28	7.133					q	r	s	t	u	v	w	x			
57.	45	200	0	YECORA F70	4.28	7.133					q	r	s	t	u	v	w	x			
58.	15	50	40	POTAM S70	4.25	7.083							r	s	t	u	v	w	x		
59.	31	100	0	SARIC F70	4.25	7.083							r	s	t	u	v	w	x		
60.	1	0	0	NURI F70	4.22	7.033								r	s	t	u	v	w	x	y
61.	19	100	0	POTAM S70	4.15	6.916								s	t	u	v	w	x	y	
62.	21	200	0	POTAM S70	4.06	6.766									t	u	v	w	x	y	
63.	62	0	40	INIA F66	4.06	6.766									t	u	v	w	x	y	
64.	61	0	0	INIA F66	3.99	6.649											u	v	w	x	y
65.	49	0	0	INIA F66	3.98	6.633											u	v	w	x	y
66.	26	0	40	SARIC F70	3.97	6.616											u	v	w	x	y
67.	44	150	0	YECORA F70	3.94	6.566												v	w	x	y
68.	25	0	0	SARIC F70	3.93	6.549												v	w	x	y
69.	38	0	40	YECORA F70	3.93	6.549												v	w	x	y
70.	14	0	40	POTAM S70	3.90	6.499													w	x	y
71.	13	0	0	POTAM S70	3.78	6.299														x	y
72.	37	0	0	YECORA F70	3.67	6.116															y

Nivel de comparación 0.05*

Observando el cuadro anterior no es necesario precisar que la descripción detallada de la significancia presentada de la interacción variedades x tratamientos de fertilización, sería demasiado minuciosa, por lo que, dado el presente estudio se procedió a determinar el nivel mínimo óptimo de fertilización nitrofosfórica, para la obtención de la máxima producción de paja de trigo, haciendo referencia a cada una de las variedades en particular.

NURI F70

Es una variedad que responde a las aplicaciones de N y de P, encontrándose que se requiere de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 80 kg de P_2O_5 /ha para la obtención de la máxima producción de paja, dado que a niveles superiores de nitrógeno, no se presentó un incremento significativo al logrado por el tratamiento especificado. El fósforo por su parte se encuentra en el nivel más alto de los estudiados.

POTAM S70

Es una variedad que responde, al igual que la anterior, a las aplicaciones de N y de P, requiriendo, para lograr la máxima producción de paja, de la aplicación de cuando menos 150 kg de N/ha más 80 kg de P_2O_5 /ha, ya que no se encuentra respuesta significativamente superior con el aumento en la dosificación de nitrógeno, estando en su nivel máximo estudiado el fertilizante fosfórico.

SARIC F70

Es una variedad que responde a las aplicaciones de N y de P, requiriendo de la aplicación de 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha, cuando menos, para alcanzar su máxima producción de paja. A niveles más altos de nitrógeno y de fósforo, no se encontró respuesta significativa, respecto a los niveles anteriormente especificados.

YECORA F70

Esta variedad al igual que las anteriores, responde a las aplicaciones de N y de P, requiriendo para alcanzar el máximo rendimiento de paja de la aplicación de cuando menos 150 kg de N/ha más 80 kg de P_2O_5 /ha. no localizándose un incremento significativo a niveles más altos de fertilización nitrofosfórica de acuerdo al mencionado.

INIA F66

Responde a la aplicación de N y de P, como las variedades anteriores, requiriendo, para lograr su máxima producción de paja, de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 80 kg de P_2O_5 /ha, no habiéndose encontrado respuesta significativamente superior para los niveles superiores a los mencionados.

A continuación se presenta la prueba de Duncan para variedades, factor de variación que resultara significativo en el análisis de varianza, con la finalidad de categorizarlas, de acuerdo a la producción de paja.

CUADRO 18 PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DE LA PAJA PARA LAS VARIEDADES.

VARIEDAD	MEDIA KG/6 m ²	VALOR DE G.L. E. EXP.	SIGNIFICANCIA
INIA F66	30.21		a
NURI F70	29.89	2.91	a
INIA F66	29.73	3.06	a
SARIC F70	29.19	3.14	a
YECORA F70	26.51	3.21	b
POTAM S70	26.26	3.27	b

Nivel de comparación 0.05*

La significancia presentada por la prueba de Duncan del peso de la paja respecto a las variedades en estudio, señala que las variedades INIA F66, NURI F70 y SARIC F70 son estadísticamente iguales y superiores significativamente a las variedades YECORA F70 y POTAM S70, mismas que son estadísticamente iguales entre sí. La producción de paja para las variedades está influenciada directamente por la característica particular de cada una de ellas, en cuanto al grado de enanismo que presentan, esto reflejado por supuesto en el tamaño de la planta y en el peso de la paja obtenido por ello.

En cuanto a los tratamientos de fertilización puede observarse que para nitrógeno los valores dados varían entre los 100 y 150 kg de N/ha, dependiendo de la variedad, no influenciando significativamente la producción de paja los niveles de fertilización nitrogenada más altos que los mencionados.

Respecto al fósforo, respecto a la respuesta que mostraron las variedades estudiadas a este elemento, puede decirse que, para la máxima producción de paja es suficiente la aplicación de 40 kg de P_2O_5 /ha para las variedades SARIC F70 y YECORA F70 (triple enanas), debiendo aumentarse al nivel de 80 kg de P_2O_5 /ha, para las variedades NURI F70 (enano simple) y POTAM S70 (enano doble), así como para INIA F66.

d) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en los rendimientos de grano de trigo.

El peso del grano de trigo, se presenta en el Cuadro 19, en agrupación por parcelas principales (variedades) y subparcelas (tratamientos de fertilización), en base a los valores del Cuadro 8 del Apéndice.

CUADRO 19 PESO DEL GRANO DE TRIGO, EN AGRUPACION POR VARIEDADES Y TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION, EXPRESADO EN KG.*

NIVELES N	P ₂ O ₅	VARIEDADES								Σ	x̄	REND. TON/HA
		NURI F70	POTAM S70	SARIC F70	YECORA F70	INIA F66	INIA F66					
0	0	16.570	16.710	17.130	17.370	16.820	17.470	102.070	2.835	4.725		
0	40	16.240	19.070	18.470	18.540	18.010	18.660	108.990	3.028	5.047		
50	40	19.640	20.580	23.710	20.540	18.280	20.930	123.680	3.436	5.727		
100	40	20.540	21.680	23.170	24.360	18.750	20.120	128.620	3.573	5.955		
150	40	22.090	20.860	22.490	24.260	20.510	21.120	131.330	3.648	6.080		
200	40	21.360	20.590	22.990	23.590	20.880	21.290	130.700	3.630	6.050		
100	0	19.080	18.590	21.480	20.260	17.700	17.680	114.790	3.189	5.315		
150	0	18.940	19.990	22.170	20.180	18.480	18.440	118.200	3.283	5.472		
200	0	19.890	18.330	21.730	22.140	18.570	20.800	121.460	3.374	5.623		
100	80	22.010	21.210	22.990	23.620	20.440	20.240	130.510	3.625	6.042		
150	80	21.580	21.540	23.250	24.270	20.140	21.140	131.920	3.664	6.107		
200	80	22.520	21.230	23.060	24.600	21.820	22.280	135.510	3.764	6.273		
Σ		240.460	240.360	262.640	263.730	230.400	240.170	1477.780				
x̄		3.340	3.339	3.648	3.663	3.200	3.336					
REND. TON/HA		5.566	5.564	6.079	6.105	5.333	5.559					

(*) - Los valores están dados de la suma de las 6 repeticiones.

(x̄) - Las medias están dadas de la suma de las variedades entre las repeticiones 6

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, el rendimiento de grano de trigo fué superior en las variedades YECORA F70 y SARIC F70 (triple enanos) con 6.105 y 6.079 ton/ha respectivamente, siguiéndoles en producción las variedades NURI F70 (enano simple) con 5.566 ton/ha, POTAM S70 (enano doble) con 5.564 ton/ha y en último término la variedad INIA F66 con 5.446 ton/ha (promedio), encontrándose una diferencia en producción de grano, entre el máximo rendimiento logrado por YECORA F70 y el mínimo por INIA F66, de 0.659 ton/ha.

Las diferencias en producción de grano que se presentan en mayor o menor grado entre las variedades en estudio, está determinada por el diferente potencial de rendimiento, propio de cada una de ellas en particular.

En lo que se refiere a la respuesta a los diferentes niveles de fertilización estudiados, observando los rendimientos de grano presentados para ellos en el cuadro anterior, puede decirse que el nitrógeno por su parte, incrementó el rendimiento en 1.002 ton/ha con la adición de los primeros 50 kg de N/ha respecto al testigo (tratamiento 1), presentándose una tendencia progresiva para los niveles superiores de este elemento. El máximo rendimiento se obtuvo en el tratamiento 12 al nivel de 200 kg de N/ha, y el mínimo en los tratamientos 1 y 2 los cuales son testigos para nitrógeno.

Respecto al fósforo, puede notarse un incremento con la adición de los primeros 40 kg de P_2O_5 /ha, con una diferencia de 282 kg/ha respecto al testigo (tratamiento 1). Comparando los tratamientos 7, 4 y 10 para observar la respuesta al fósforo a los niveles de 0, 40 y 80 kg/ha de P_2O_5 , puede observarse que se presenta un aumento de 640 kg/ha con la aplicación de 40 kg de P_2O_5 /ha y de 727 kg/ha con la aplicación de 80 kg de P_2O_5 , comparados respectivamente con el tratamiento 7 al nivel de 0 kg de P_2O_5 /ha testigo para fósforo.

Los resultados experimentales obtenidos de los datos de campo, para el rendimiento de grano de trigo, fueron sometidos al análisis estadístico, presentándose el análisis de varianza correspondiente, en el Cuadro 20.

CUADRO 20

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES DE LA PRODUCCION
DE GRANO DE TRIGO.

FACTOR DE VARIACION	G.L.	S.C.	VARIANZA	F CALC.	F TABLAS	
					0.05	0.01
Parcelas Grandes	35	25.714	0.735	1.69	1.89	2.49
Repeticiones	5	1.921	0.384	0.88	2.60	3.86
Parcelas Principales (PP)	5	12.921	2.584	5.94*	2.60	3.86
Error a	25	10.872	0.435			
Subparcelas (S)	11	32.780	2.980	45.15**	1.82	2.31
Interacción PPxS	55	7.350	0.134	2.03*	1.40	1.59
Error b	330	21.887	0.066			
Total	431	87.731				

D. M. S.	0.05	TON/HA	0.01	TON/HA
Entre el peso del grano de 2 parcelas principales	0.227	0.378	0.306	0.510
Entre el peso del grano de 2 subparcelas	0.118	0.197	0.155	0.258
Entre el peso del grano de 2 subparcelas y una parcela principal	0.290	0.483	0.381	0.635
Entre el peso del grano de 2 parcelas principales y una subparcela	0.357	0.595	0.475	0.792

Observando los valores de F (tablas), a los niveles de 0.05 y 0.01 de probabilidad, puede decirse que: existe diferencia significativa estadística para el factor de variación parcelas principales y altamente significativa para subparcelas. La interacción parcelas principales x subparcelas presenta significancia estadística, por lo que se procedió a determinar el grado de significancia para los valores de la interacción utilizando para ello la prueba de Duncan, misma que se presenta a continuación en el Cuadro 21.

Observando el cuadro anterior no es necesario precisar que la descripción detallada de la significancia presentada por la interacción variedades x tratamientos de fertilización, respecto al rendimiento de grano de trigo, sería demasiado minuciosa, por lo que dado el presente estudio se procedió a determinar el nivel mínimo óptimo de fertilización nitrofosfórica, para la obtención de la máxima producción de grano de trigo, haciendo referencia para ello, a cada una de las variedades estudiadas en particular.

NURI F70

Es una variedad que responde a las aplicaciones de N y de P, estimándose que se requiere de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha para el logro de la máxima producción de grano de trigo, dado que a niveles superiores tanto de nitrógeno como de fósforo, no se presentó un incremento que fuera superior significativamente, al logrado por los niveles de fertilización nitrofosfórica antes mencionados.

POTAM S70

Es una variedad que responde, al igual que la anterior, a las aplicaciones de N y de P, requiriendo para lograr la máxima producción de grano de trigo, de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha, ya que no se encuentra respuesta significativamente superior a niveles superiores de nitrógeno o de fósforo.

SARIC F70

Es una variedad que responde a las aplicaciones de fertilización nitrogenada y fosfórica, necesitando de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 de P_2O_5 para alcanzar el máximo rendimiento de grano de trigo, no encontrándose respuesta a la aplicación de niveles superiores a los mencionados.

YECORA F70

Esta variedad al igual que las anteriores, responde a las aplicaciones de N y de P, requiriendo para alcanzar la máxima producción de grano de trigo de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha, no localizándose un incremento significativo con la adición de niveles más altos de fertilización nitrofosfórica a los mencionados.

INIA F66

Responde a la aplicación de N y de P como las variedades anteriores, requiriendo de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha para lograr su máxima producción de grano, no habiéndose encontrado respuesta superior en forma significativa para niveles superiores a los mencionados.

CUADRO 22 PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DEL GRANO PARA LAS VARIETADES

VARIEDAD	MEDIA KG/6 m ²	VALOR DE G.L. E. EXP.	SIGNIFICANCIA
YECORA F70	21.977		a
SARIC F70	21.887	2.91	a
NURI F70	20.038	3.06	b
POTAM S70	20.032	3.14	b
INIA F66	20.014	3.21	b
INIA F66	19.200	3.27	b

Nivel de comparación 0.05*

La significancia presentada por la prueba de Duncan del peso del grano de trigo respecto a las variedades en estudio, señala que las variedades YECORA F70 Y SARIC F70 son estadísticamente iguales y superiores significativamente a las variedades NURI F70, POTAM S70 e INIA F66, las cuales son, así mismo, iguales estadísticamente.

La producción de grano de cada una de las variedades, está determinada por el potencial de rendimiento especificado para las mismas, coincidiendo con la categorización presentada por la significancia, esto es, que el rendimiento de grano de trigo de las variedades YECORA F70 y SARIC F70 fué superior en 15% aproximadamente respecto a INIA F66, la variedad NURI F70 en 10% aproximadamente respecto a INIA F66 e igual para POTAM S70 e INIA F66, según lo estipulado por el potencial de rendimiento reportado anteriormente en este estudio, quedando comprobado con ello, la estabilidad en la producción de grano por las nuevas variedades de trigo presentadas.

En cuanto a la respuesta a las aplicaciones de fertilizante nitrogenado puede mencionarse que el rendimiento tiende a incrementarse con el aumento en la dosificación de este elemento, encontrándose que al nivel de 100 kg de N/ha se obtienen los máximos rendimientos de grano de trigo, ya que a niveles más altos la producción es estadísticamente igual no acusando un aumento significativamente superior, en ninguna de las variedades ensayadas.

Respecto a la respuesta al fertilizante fosfórico el comportamiento de las variedades es igual que para el nitrógeno, encontrándose que el nivel mínimo óptimo de fertilización fosfórica es de 40 kg de P_2O_5 /ha, no respondiendo al nivel máximo estudiado de 80 kg de P_2O_5 /ha, esto es, que la producción de grano de trigo se presenta estadísticamente igual, estableciéndose por ello el primer nivel mencionado.

Lo anterior confirma la recomendación establecida por el CIANO para la variedad INIA F66, que es de 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 , estableciéndose una base para las nuevas variedades, en una futura recomendación a través de la continuación del presente trabajo de experimentación.

e) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en la relación paja-grano de trigo.

El peso de la paja-grano de trigo, se presenta en el Cuadro 23, en agrupación por parcelas principales (variedades) y subparcelas (tratamientos de fertilización), en base a los valores del Cuadro 9 del Apéndice.

CUADRO 23 PESO DE LA PAJA-GRANO DE TRIGO, EN AGRUPACION POR VAREIDADES Y TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION, EXPRESADO EN KG.*

NIVELES		VARIETADES						\bar{x}	REND. TON/HA
N	P ₂ O ₅	NURI F70	POTAM S70	SARIC F70	YECORA F70	INIA P66	INIA P66		
0	0	41.900	39.400	40.700	39.400	40.700	41.400	6.764	11.273
0	40	42.400	42.500	42.300	42.100	47.100	43.000	7.205	12.008
50	40	48.200	46.100	52.400	46.200	49.400	51.800	8.169	13.615
100	40	50.700	49.000	55.800	52.900	49.500	52.400	8.619	14.365
150	40	54.900	49.300	52.100	52.200	51.300	51.900	8.658	14.430
200	40	53.800	48.300	55.900	51.600	52.200	51.600	8.706	14.510
100	0	46.700	43.500	47.000	46.400	45.400	49.000	7.722	12.870
150	0	47.300	46.800	52.600	43.800	47.200	45.400	7.864	13.106
200	0	49.400	42.700	49.200	47.800	48.000	49.000	7.947	13.245
100	80	53.300	49.100	52.800	51.300	53.900	51.900	8.675	14.458
150	80	54.400	50.300	57.000	53.900	52.600	53.900	8.947	14.911
200	80	56.200	48.500	55.200	54.300	55.700	55.600	9.042	15.070
Σ		599.200	555.500	613.000	581.900	593.000	596.900		
\bar{x}		8.322	7.715	8.514	8.082	8.236	8.290		
REND. TON/HA		13.870	12.858	14.190	13.470	13.726	13.816		

(*) - Los valores están dados de la suma de las 6 repeticiones.

(\bar{x}) - Las medias están dadas de la suma de las variedades entre las repeticiones 6.

Observando el cuadro anterior, puede notarse que existe diferencia en el peso de la paja-grano logrado, tanto entre las variedades en estudio, como entre los tratamientos de fertilización nitrofosfórica ensayados.

La máxima producción de paja-grano fué lograda por la variedad SARIC F70, obteniéndose el mínimo rendimiento por la variedad POTAM S70, la cual ha mostrado inferioridad para casi todas las variables estudiadas anteriormente. Las variedades NURI F70, YECORA F70 e INIA F66, presentan similitud en la producción de paja-grano.

Los diferentes tratamientos de fertilización nitrogenada y fosfórica, reportan diferencias en producción, observándose que tanto el nitrógeno como el fósforo incrementan el peso de la paja-grano, conforme se aumenta la dosificación de cada uno de estos elementos, en mayor o menor grado de acuerdo a la variedad, concluyéndose por los valores presentados en el cuadro anterior que, las variedades en forma general, responden a la fertilización nitrofosfórica.

Los resultados experimentales obtenidos de los datos de campo, para el peso de la paja-grano de trigo, se sometieron al análisis estadístico, presentándose en el Cuadro 24 el análisis de varianza correspondiente.

CUADRO 24

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES DE LA
RELACION PAJA-GRANO DE TRIGO.

FACTOR DE VARIACION	G.L.	S.C.	VARIANZA	F CALC.	F TABLAS	
					0.05	0.01
Parcelas Grandes	35	123.545	3.530	1.04	1.89	2.49
Repeticiones	5	12.129	2.426	0.72	2.60	3.86
Parcelas Principales (PP)	5	26.751	5.350	1.58	2.60	3.86
Error a	25	84.665	3.387			
Subparcelas (S)	11	201.270	18.297	66.78**	1.82	2.31
Interacción PPxS	55	25.542	0.464	1.69*	1.40	1.59
Error b	330	90.374	0.274			
Total	431	440.731				

D. M. S.	0.05 TON/HA	0.01 TON/HA
Entre el peso de la paja-grano de 2 subparcelas	0.239	0.314
Entre el peso de la paja-grano de 2 subparcelas y una parcela principal	0.592	0.778

Observando los valores de F (tablas), a los niveles de 0.05 y 0.01 de probabilidad, puede decirse que: el factor de variación subparcelas es altamente significativo, presentando significancia igualmente pero en menor grado la interacción parcelas principales x subparcelas. Las parcelas principales no presentaron significancia estadística. Seguidamente se presenta la prueba de Duncan para la interacción, determinándose así el grado de significancia para los valores de la paja-grano de trigo.

PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DE LA PAJA-GRANO DE TRIGO PARA
LA INTERACCION VARIETADES x TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION.

No. DE ORDEN	No. DE TRAT.	NIVELES KG/HA		VARIEDAD	MEDIA KG/6 m ²	RENDIMIENTO TON/HA	SIGNIFICANCIA
		N	P ₂ O ₅				
1.	35	150	80	SARIC F70	9.500	15.833	a
2.	12	200	80	NURI F70	9.366	15.610	a b
3.	30	200	40	SARIC F70	9.317	15.528	a b c
4.	28	100	40	SARIC F70	9.300	15.499	a b c
5.	60	200	80	INIA F66	9.283	15.471	a b c d
6.	72	200	80	INIA F66	9.267	15.444	a b c d
7.	36	200	80	SARIC F70	9.200	15.333	a b c d
8.	5	150	40	NURI F70	9.150	15.250	a b c d e
9.	11	150	80	NURI F70	9.067	15.111	a b c d e f
10.	48	200	80	YECORA F70	9.050	15.083	a b c d e f
11.	47	150	80	YECORA F70	8.983	14.971	a b c d e f g
12.	58	100	80	INIA F66	8.983	14.971	a b c d e f g
13.	71	150	80	INIA F66	8.983	14.971	a b c d e f g
14.	6	200	40	NURI F70	8.967	14.945	a b c d e f g h
15.	10	100	80	NURI F70	8.883	14.805	a b c d e f g h i
16.	40	100	40	YECORA F70	8.817	14.695	a b c d e f g h i j
17.	34	100	80	SARIC F70	8.800	14.667	a b c d e f g h i j
18.	59	150	80	INIA F66	8.767	14.612	a b c d e f g h i j k
19.	32	150	0	SARIC F70	8.766	14.609	a b c d e f g h i j k
20.	27	50	40	SARIC F70	8.733	14.555	b c d e f g h i j k l
21.	64	100	40	INIA F66	8.733	14.555	b c d e f g h i j k l
22.	41	150	40	YECORA F70	8.700	14.499	b c d e f g h i j k l m
23.	54	200	40	INIA F66	8.700	14.499	b c d e f g h i j k l m
24.	29	150	40	SARIC F70	8.683	14.471	b c d e f g h i j k l m
25.	65	150	40	INIA F66	8.650	14.416	b c d e f g h i j k l m
26.	70	100	80	INIA F66	8.650	14.416	b c d e f g h i j k l m
27.	63	50	40	INIA F66	8.633	14.388	b c d e f g h i j k l m
28.	42	200	40	YECORA F70	8.600	14.333	c d e f g h i j k l m n
29.	66	200	40	INIA F66	8.600	14.333	c d e f g h i j k l m n
30.	46	100	80	YECORA F70	8.550	14.250	d e f g h i j k l m n o
31.	53	150	40	INIA F66	8.550	14.250	d e f g h i j k l m n o
32.	4	100	40	NURI F70	8.450	14.083	e f g h i j k l m n o
33.	23	150	80	POTAM S70	8.383	13.971	f g h i j k l m n o p
34.	52	100	40	INIA F66	8.260	13.749	g h i j k l m n o p q
35.	9	200	0	NURI F70	8.233	13.721	h i j k l m n o p q r
36.	51	100	40	INIA F66	8.233	13.721	h i j k l m n o p q r
37.	27	150	40	POTAM S70	8.216	13.693	i j k l m n o p q r
38.	33	200	0	SARIC F70	8.200	13.667	i j k l m n o p q r
39.	22	100	80	POTAM S70	8.183	13.638	i j k l m n o p q r
40.	67	100	0	INIA F66	8.167	13.611	i j k l m n o p q r
41.	69	200	0	INIA F66	8.167	13.611	i j k l m n o p q r
42.	16	100	40	POTAM S70	8.166	13.610	i j k l m n o p q r
43.	24	200	80	POTAM S70	8.083	13.471	j k l m n o p q r
44.	18	200	40	POTAM S70	8.050	13.417	k l m n o p q r
45.	3	50	40	NURI F70	8.033	13.388	k l m n o p q r s
46.	57	200	0	INIA F66	8.000	13.333	l m n o p q r s
47.	45	200	0	YECORA F70	7.967	13.278	m n o p q r s t
48.	8	150	0	NURI F70	7.883	13.138	n o p q r s t u
49.	56	150	0	INIA F66	7.867	13.111	n o p q r s t u
50.	50	0	40	INIA F66	7.850	13.083	o p q r s t u
51.	31	100	0	SARIC F70	7.833	13.055	o p q r s t u
52.	20	150	0	POTAM S70	7.800	12.999	p q r s t u v
53.	7	100	0	NURI F70	7.783	12.971	p q r s t u v w
54.	43	100	0	YECORA F70	7.733	12.888	p q r s t u v w x
55.	39	50	40	YECORA F70	7.700	12.833	q r s t u v w x y
56.	15	50	40	POTAM S70	7.683	12.805	q r s t u v w x y
57.	68	150	0	INIA F66	7.567	12.611	r s t u v w x y z
58.	55	100	0	INIA F66	7.566	12.610	r s t u v w x y z
59.	44	150	0	YECORA F70	7.300	12.167	s t u v w x y z A
60.	19	100	0	POTAM S70	7.250	12.083	t u v w x y z A B
61.	62	0	40	INIA F66	7.167	11.945	u v w x y z A B
62.	21	200	0	POTAM S70	7.117	11.861	v w x y z A B
63.	14	0	40	POTAM S70	7.083	11.805	w x y z A B
64.	2	0	40	NURI F70	7.066	11.776	x y z A B
65.	26	0	40	SARIC F70	7.050	11.749	x y z A B
66.	38	0	40	YECORA F70	6.017	11.695	x y z A B
67.	1	0	0	NURI F70	6.983	11.638	y z A B
68.	61	0	0	INIA F66	6.900	11.499	z A B
69.	25	0	0	SARIC F70	6.783	11.305	A B
70.	49	0	0	INIA F66	6.783	11.305	A B
71.	37	0	0	YECORA F70	6.567	10.945	B
72.	13	0	0	POTAM S70	6.566	10.943	B

Nivel de comparación 0.05*

Observando el cuadro anterior no es necesario precisar que la descripción detallada de la significancia presentada de la interacción variedades x tratamientos de fertilización, sería demasiado minuciosa, por lo que dado el presente estudio se procedió a determinar el nivel mínimo óptimo de fertilización nitrofosfórica, para la obtención de la máxima producción de paja-grano de trigo, haciendo referencia para ello a cada una de las variedades en particular.

NURI F70

Es una variedad que responde a las aplicaciones de N y de P, requiriendo de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 80 kg de P_2O_5 /ha, para la obtención de la máxima producción de paja-grano, ya que a niveles superiores de aplicación de nitrógeno y de fósforo no se presentó un incremento que fuera superior significativamente.

POTAM S70

Esta variedad, al igual que la anterior, responde a la fertilización nitrofosfórica, necesitando de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha para alcanzar su máxima producción de paja-grano. A niveles más altos de nitrógeno y de fósforo, no se presentó ningún incremento que reportara significancia.

SARIC F70

Esta variedad, al responder a la fertilización nitrofosfórica, requiere para alcanzar la máxima producción de paja-grano, de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha, ya que no se presenta incremento significativo a dosificaciones más altas de nitrógeno y de fósforo.

YECORA F70

Esta variedad al igual que las anteriores, responde a las aplicaciones tanto de nitrógeno como de fósforo, requiriendo de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha, para lograr el máximo rendimiento de paja-grano de trigo, ya que no se observa un incremento significativo con la aplicación de niveles superiores a los anteriormente citados.

INIA F66

Responde a las aplicaciones de fertilizante nitrogenado y fosfórico, requiriendo de 100 kg de N/ha más 40 kg de P_2O_5 /ha, para alcanzar el máximo rendimiento de paja-grano, ya que la respuesta a niveles superiores de fertilización nitrogenada y fosfórica, no reportaron un incremento significativo de esta variable estudiada.

f) Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en el peso hectolítrico.

El peso hectolítrico del grano de trigo, se presenta en el Cuadro 26, en agrupación por parcelas principales (variedades) y subparcelas (tratamientos de fertilización), en base a los valores del Cuadro 10 del Apéndice.

CUADRO 26 PESO HECTOLITRICO DEL GRANO DE TRIGO, EN AGRUPACION POR VARIEDADES Y TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION, EXPRESADO EN KG/HL.*

NIVELES N	P ₂ O ₅	VARIEDADES						Σ	x̄
		NURI F70	POTAM S70	SARIC F70	YECORA F70	INIA F66	INIA F66		
0	0	491.3	484.0	481.7	484.1	502.3	499.6	2943.0	81.8
0	40	494.1	482.8	481.2	485.5	503.3	500.5	2947.4	81.9
50	40	490.4	478.3	483.9	484.8	497.5	499.1	2934.0	81.5
100	40	490.4	472.3	478.7	481.4	495.3	496.3	2914.4	80.9
150	40	486.9	465.9	474.7	476.4	493.7	495.0	2892.6	80.4
200	40	483.9	466.0	469.5	473.2	493.3	496.0	2881.9	80.0
100	0	488.2	473.0	481.0	482.0	497.0	498.7	2919.9	81.1
150	0	487.8	469.6	479.7	481.0	495.6	495.2	2908.9	80.8
200	0	487.7	467.6	476.8	478.9	494.5	495.6	2901.1	80.6
100	80	490.2	472.0	479.9	481.9	497.8	499.0	2920.8	81.1
150	80	482.7	468.9	477.1	477.7	493.7	495.0	2895.1	80.4
200	80	483.7	466.7	469.9	473.2	494.3	493.6	2881.4	80.0
Σ		5857.3	5667.1	5734.1	5760.1	5958.3	5963.6	34940.5	
x̄		81.4	78.7	79.6	80.0	82.8	82.8		

(*) - Los valores están dados de la suma de las 6 repeticiones.

(x̄) - Las medias están dadas de la suma de las variedades entre las repeticiones 6.

Observando el cuadro anterior, puede notarse que el peso hectolítrico muestra una tendencia a elevarse en los tratamientos con bajos niveles de fertilización nitrofosfórica, disminuyendo conforme se aumentan las dosificaciones, esto es que tanto el nitrógeno como el fósforo presentan para las variedades en estudio una respuesta negativa en cuanto al peso hectolítrico del grano de trigo.

Los resultados experimentales obtenidos de los datos de campo y procesados en gabinete, se sometieron al análisis estadístico, presentándose en el Cuadro 27 el análisis de varianza correspondiente.

CUADRO 27 ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES DEL PESO HECTOLITRICO DEL GRANO DE TRIGO.

FACTOR DE VARIACION	G.L.	S.C.	VARIANZA	F CALC.	F TABLAS	
					0.05	0.01
Parcelas Grandes	35	1103.682	31.534	22.78	1.89	2.49
Repeticiones	5	21.653	4.331	3.13	2.60	3.86
Parcelas Principales (PP)	5	1047.422	209.484	151.36**	2.60	3.86
Error a	25	34.607	1.384			
Subparcelas (S)	11	152.098	13.827	54.87**	1.82	2.31
Interacción PPxS	55	41.259	0.750	2.97*	1.40	1.59
Error b	330	83.192	0.252			
Total	431	1380.231				

D. M. S.	0.05	0.01
Entre el peso hectolítrico de 2 parcelas principales	0.4	0.5
Entre el peso hectolítrico de 2 subparcelas	0.2	0.3
Entre el peso hectolítrico de 2 subparcelas y una parcela principal	0.6	0.7
Entre el peso hectolítrico de 2 parcelas principales y una subparcela	0.7	0.9

Observando los valores de F (tablas), puede decirse que: para parcelas principales y para subparcelas, los valores son altamente significativos, presentándose significancia así mismo pero en menor grado para la interacción PP x S. Seguidamente se presenta la prueba de Duncan para la interacción, determinándose su grado de significancia.

PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO HECTOLITRICO DEL GRANO DE TRIGO
 PARA LA INTERACCION VARIEDADES x TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION

No. DE ORDEN	No. DE TRAT.	NIVELES KG/HA		VARIEDADES	MEDIA KG/HL	SIGNIFICANCIA
		N	P ₂ O ₅			
1.	50	0	40	INIA F66	83.8	a
2.	49	0	0	INIA F66	83.7	a b
3.	62	0	40	INIA F66	83.4	a b c
4.	61	0	0	INIA F66	83.2	a b c d
5.	63	50	40	INIA F66	83.1	b c d e
6.	70	100	80	INIA F66	83.1	b c d e
7.	67	100	0	INIA F66	83.1	b c d e
8.	58	100	80	INIA F66	82.9	c d e f
9.	51	50	40	INIA F66	82.9	c d e f
10.	55	100	0	INIA F66	82.8	c d e f
11.	64	100	40	INIA F66	82.7	d e f
12.	66	200	40	INIA F66	82.6	d e f
13.	56	150	0	INIA F66	82.6	d e f
14.	69	200	0	INIA F66	82.6	d e f
15.	52	100	40	INIA F66	82.5	e f
16.	68	150	0	INIA F66	82.5	e f
17.	65	150	40	INIA F66	82.5	e f
18.	71	150	80	INIA F66	82.5	e f
19.	57	200	0	INIA F66	82.4	e f g
20.	70	200	80	INIA F66	82.3	f g h
21.	2	0	40	NURI F70	82.3	f g h
22.	53	150	40	INIA F66	82.2	f g h
23.	59	150	80	INIA F66	82.2	f g h
24.	72	200	80	INIA F66	82.2	f g h
25.	54	200	40	INIA F66	82.2	f g h
26.	1	0	0	NURI F70	81.8	g h i
27.	3	50	40	NURI F70	81.7	h i j
28.	4	100	40	NURI F70	81.7	h i j
29.	10	100	80	NURI F70	81.7	h i j
30.	7	100	0	NURI F70	81.3	i j k
31.	8	150	0	NURI F70	81.3	i j k
32.	9	200	0	NURI F70	81.2	j k l
33.	5	150	40	NURI F70	81.1	j k l
34.	38	0	40	YECORA F70	80.9	k l m
35.	39	50	40	YECORA F70	80.8	k l m n
36.	37	0	0	YECORA F70	80.6	l m n o
37.	13	0	0	POTAM S70	80.6	l m n o
38.	6	200	40	NURI F70	80.6	l m n o
39.	27	50	40	SARIC F70	80.6	l m n o
40.	12	200	80	NURI F70	80.6	l m n o
41.	14	0	40	POTAM S70	80.4	m n o p
42.	11	150	80	NURI F70	80.4	m n o p
43.	43	100	0	YECORA F70	80.3	m n o p q
44.	46	100	80	YECORA F70	80.3	m n o p q
45.	25	0	0	SARIC F70	80.2	n o p q r
46.	40	100	40	YECORA F70	80.2	n o p q r
47.	26	0	40	SARIC F70	80.2	n o p q r
48.	31	100	0	SARIC F70	80.1	n o p q r s
49.	44	150	0	YECORA F70	80.1	n o p q r s
50.	34	100	80	SARIC F70	79.9	o p q r s t
51.	32	150	0	SARIC F70	79.9	o p q r s t
52.	45	200	0	YECORA F70	79.8	p q r s t
53.	28	100	40	SARIC F70	79.7	q r s t u
54.	15	50	40	POTAM S70	79.7	q r s t u
55.	47	150	80	YECORA F70	79.6	r s t u
56.	35	150	80	SARIC F70	79.5	s t u v
57.	33	200	0	SARIC F70	79.4	t u v
58.	41	150	40	YECORA F70	79.4	t u v
59.	29	150	40	SARIC F70	79.1	u v w
60.	42	200	40	YECORA F70	78.8	v w x
61.	48	200	80	YECORA F70	78.8	v w x
62.	19	100	0	POTAM S70	78.8	v w x
63.	16	100	40	POTAM S70	78.7	w x y
64.	22	100	80	POTAM S70	78.6	w x y
65.	36	200	80	SARIC F70	78.3	x y z
66.	20	150	0	POTAM S70	78.2	x y z A
67.	30	200	40	SARIC F70	78.2	x y z A
68.	23	150	80	POTAM S70	78.1	y z A
69.	21	200	0	POTAM S70	77.9	z A
70.	24	200	80	POTAM S70	77.7	z A
71.	18	200	40	POTAM S70	77.6	A
72.	17	150	40	POTAM S70	77.6	A

Nivel de comparación 0.05*

En cuanto al peso hectolítrico, según puede observarse en la significancia presentada en el cuadro anterior, las variedades en estudio presentaron una respuesta negativa a la fertilización tanto nitrogenada como fosfórica, localizándose los máximos pesos hectolítricos del grano de trigo obtenidos, en los niveles inferiores de nitrógeno y de fósforo, disminuyendo casi en forma gradual, conforme se incrementaban los niveles de fertilización nitrofosfórica, encontrándose los pesos hectolítricos más bajos en las dosificaciones de 200 kg de N/ha y de 80 kg de P_2O_5 /ha. El efecto negativo presentado por el nitrógeno y el fósforo, se presenta en forma significativa y de acuerdo a Torres , quien encuentra el mismo efecto para el peso hectolítrico del grano de trigo sembrado después de algodón, como en el presente estudio.

CUADRO 29 PRUEBA DE DUNCAN DEL PASO HECTOLITRICO DEL GRANO DE TRIGO PARA LAS VARIEDADES.

VARIEDAD	MEDIA KG / HL	VALOR DE G.L.E. EXP.	SIGNIFICANCIA
INIA F 66	496.9		a
INIA F 66	496.5	2.91	a
NURI F 70	488.1	3.06	b
YECORA F 70	480.0	3.14	c
SARIC F 70	477.8	3.21	d
POTAM S 70	472.2	3.27	e

Nivel de comparación 0.05**

La significancia presentada por la prueba de Duncan del peso hectolítrico del grano de trigo respecto a las variedades en estudio señala que: la variedad INIA F 66 es significativamente superior al resto de las variedades, y cada una de ellas es así mismo, significativamente superior a la siguiente, logrando el último lugar la variedad POTAM S 70.

g) Efecto de la fertilización nitrogenada en el contenido de proteínas.

En el Cuadro 30 se presenta el contenido de proteínas en el grano de trigo para las variedades y los tratamientos de fertilización en estudio, en base a los valores del Cuadro 11 del Apéndice.

CUADRO 30 CONTENIDO DE PROTEINAS EN EL GRANO DE TRIGO PARA LAS
 VARIEDADES Y TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION EN ESTUDIO,
 EXPRESADO EN PORCIENTO.

NIVEL DE N KG/HA	VARIEDADES				
	NURI F70	POTAM S70	SARIC F70	YECORA F70	INIA F66
0	12.009	11.121	9.994	11.366	12.491
100	13.702	13.135	12.252	13.540	13.701
150	14.002	13.298	13.377	13.541	14.668
200	14.831	13.782	13.862	14.104	13.902

El contenido de proteínas en el grano de trigo, es entre otros, uno de los factores más importantes para la determinación de la calidad del mismo, es por ello que un aumento en su contenido es el reflejo de una mejor calidad, desgraciadamente no tomada en cuenta hasta cierto grado, sobre todo en el económico, por la industria molinera en la actualidad.

Es factible de todas maneras, el incrementar el contenido de proteína en el grano de trigo a través de una mayor dosificación en la aplicación de los fertilizantes nitrogenados, de acuerdo con Van Slyke (39), como puede observarse por los valores presentados en el cuadro anterior, ya que el aumento en los niveles de nitrógeno incrementó, en mayor o menor grado, esta

variable dependiendo de la variedad.

Es al nivel de 100 kg de N/ha, en donde se observa respecto al testigo, un aumento significativo en el porcentaje de proteínas, siendo en menor grado el incremento que se presenta con el aumento en los niveles de nitrógeno a 150 y 200 kg/ha.

El porcentaje de proteínas es superior, con la aplicación de 100 kg de N/ha, al estipulado anteriormente en este estudio para cada variedad en particular, sucediendo esto en las variedades POTAM S70, YECORA F70 e INIA F66, siendo superior unicamente al nivel de 200 kg de N/ha en las variedades NURI F70 y SARIC F70.

V. CONCLUSIONES

a) Altura final de las plantas de trigo.

Respecto a esta variable estudiada no se encontró respuesta estadísticamente significativa a la aplicación de fertilizante nitrogenado y fosfórico, presentándose las alturas finales de las plantas de trigo, de acuerdo al grado de enanismo de las variedades en estudio, localizándose ésta dentro del rango de variación de altura estipulado para cada una de ellas en particular. No se presentó por lo tanto interacción entre variedades y tratamientos de fertilización.

b) Número de granos/20 espigas.

Se presentó un incremento significativo en el número de granos/20 espigas, únicamente con la adición de los primeros 50 Kg. de N/ha, ya que el número de granos en los niveles superiores de este elemento, no mostraron ninguna tendencia a incrementar en forma significativa esta variable. El fósforo por su parte no mostró un incremento que fuera estadísticamente significativo en el número de granos en ninguno de los niveles estudiados para este elemento. La variedad NURI F70 resultó significativamente superior a las variedades en estudio respecto a esta variable, siguiéndole las variedades SARIC F70 e INIA F66, mismas que presentan igualdad estadística y superioridad significativamente a la variedad POTAM S70. No se presentó interacción entre las variedades y los tratamientos de fertilización ensayados.

c) Rendimiento de paja.

Las aplicaciones de fertilizante nitrogenado y fosfórico, incrementaron en forma estadísticamente significativa, los rendimientos de paja de trigo en todas las variedades estudiadas, encontrándose que para obtener la máxima producción de paja se requiere de la aplicación mínima, según la interacción encontrada entre las variedades y los tratamientos de fertilización ensayados, de 150 Kg de N/ha más 80 Kg de P_2O_5 /ha para las variedades POTAM S70, y YECORA F70, de 100 Kg de N/ha más 80 kg de P_2O_5 /ha para las variedades NURI F70 y para INIA F66, y de 100 Kg de N/ha más 40 Kg de P_2O_5 /ha para la variedad SARIC F70. A niveles superiores de fertilización nitrogenada y fosfórica, no se encontró un incremento que fuera significativo estadísticamente. Las variedades que produjeron los máximos rendimientos de paja de trigo fueron, INIA F66, NURI F70 y SARIC F70 las cuales presentan igualdad estadística y superioridad significativamente a las variedades YECORA F70 y POTAM S70, las cuales son así mismo, estadísticamente iguales entre sí.

d) Rendimiento de grano.

Las 5 variedades estudiadas respondieron a las aplicaciones de fertilizante nitrogenado y fosfórico en forma estadísticamente significativa, encontrándose según la interacción variedades x tratamientos de fertilización que, requieren para alcanzar la máxima producción de grano de trigo de la aplicación de cuando menos 100 kg de N/ha más 40 Kg de P_2O_5 /ha, ya que a niveles más altos de fertilización nitrofosfórica ensayados, no se encontró diferencia significativamente superior en la producción de grano, a los niveles anteriormente estipulados, siendo por lo tanto las dosificaciones mínimas para alcanzar los máximos rendimientos. El máximo rendimiento de grano de trigo fué producido por las variedades YECORA F70 y SARIC F70, las cuales presentaron igualdad estadística

y superioridad significativamente sobre las variedades NURI F70, POTAM S70 e INIA F66, que son así mismo, estadísticamente iguales entre sí. Esta variación encontrada en cuanto a la producción de grano de trigo, por las variedades en estudio, está determinada por el potencial de rendimiento propio y específico para cada una de ellas, expresado en porciento con respecto a INIA F66.

e) Relación paja-grano.

En todas las variedades en estudio, la máxima relación paja-grano se produjo al nivel de 100 Kg de N/ha para nitrógeno, y el nivel de 40 Kg de P_2O_5 /ha para fósforo (únicamente para NURI F70 el nivel de fósforo es de 80 Kg de P_2O_5 /ha), de acuerdo a lo anterior a la interacción presentada entre las variedades y los tratamientos de fertilización ensayados, para el peso de la relación paja-grano.

f) Peso hectolítrico.

Según la interacción encontrada para variedades por tratamientos de fertilización, las aplicaciones tanto de nitrógeno como de fósforo produjeron una respuesta por parte de las variedades estudiadas, en forma negativa significativamente, localizándose los pesos hectolítricos más altos en los testigos, esto es, a los niveles de 0Kg de N y de P_2O_5 /ha, presentándose una disminución en forma casi gradual conforme se incrementaron las aplicaciones de nitrógeno y de fósforo, encontrándose los pesos hectolítricos más bajos en los niveles de 200 y 80 Kg de Nitrógeno y de P_2O_5 , respectivamente. El máximo peso hectolítrico fué proporcionado por la variedad INIA F66 siendo significativamente superior al de las variedades NURI F70, YECORA F70, SARIC F70 y POTAM S70, existiendo entre cada una de las variedades mencionadas, una diferencia significativa en cuanto al peso hectolítrico logrado por cada una de ellas.

g) Contenido de proteínas.

En todas las variedades en estudio se observó que a medida que se aumentaban los niveles de fertilizante nitrogenado, se incrementaba el contenido protéico del grano de trigo en mayor o menor grado dependiendo de cada variedad en particular, pero localizándose en forma general el máximo porcentaje de proteínas en el grano de trigo al nivel de 200 Kg de N/ha (menos en INIA F66 en donde se presenta al nivel de 150 Kg de N/ha). El incremento se presentó en forma significativa, únicamente con la aplicación de los primeros 100 Kg de N/ha, respecto al testigo, ya que el aumento de los niveles de fertilizante nitrogenado no aumenta en forma significativa el contenido protéico en el grano de trigo, permaneciendo ascendente pero en menor grado.

VI. RESUMEN

El Valle del Yaqui, una de las regiones agrícolas más importantes de México, físicamente es un área de 220,000 ha regadas con las aguas del Río Yaqui, se encuentra en la parte sur del Estado de Sonora.

Durante el ciclo agrícola 1970=71, se estableció en terrenos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), un lote experimental como proyecto preliminar para la investigación que el Departamento de Suelos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), realiza con la finalidad de que bajo las condiciones de los suelos del Valle del Yaqui, se obtengan los datos experimentales para determinar la interacción de la fertilización nitrofosfórica en 4 variedades nuevas de trigo, NURI F70, POTAM S70, SARIC F70, y YECORA F70, tomando como testigo a la variedad INIA F66, ya establecida en el valle y de reelevante importancia en la región por el área sembrada con ella en todo el noroeste de México.

El lote experimental quedó localizado en el block 710, bajo una de las rotaciones de cultivos más comunmente seguidas en el valle, trigo después de algodnero.

Se tomó una muestra del suelo a las profundidades de 0-30, 30-60 y 60-9- cm. enviándose al Laboratorio de Suelos en el propio Centro de Investigaciones, para las determinaciones de: reacción del suelo (pH), contenido de materia orgánica, nitrógeno total, contenido de fósforo asimilable, contenido de potasio asimilable, conductividad eléctrica y textura.

El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, destinándose las parcelas principales a las 5 variedades de trigo en estudio, y las subparcelas a los 12 tratamiento de fertilización

nitrogenada y fosfórica ensayados. Los niveles para nitrógeno variaron de 0 a 200 Kg/ha y para fósforo de 0 a 80 Kg/ha. Las fuentes utilizadas para estos elementos fueron Urea 46% de N y Superfosfato Triple 46% P_2O_5 , respectivamente. Las dimensiones de las parcelas principales fueron de 10 x 18 m y de las subparcelas 3 x 5 m. La parcela útil que se tomó para la cosecha fué de $3 \times 2 = 6 \text{ m}^2$. Las dimensiones del experimento fueron de 83 x 118 m.

Para la preparación del terreno se dió un barbecho y dos rastreos, desmenuzándose el terrón pequeño con el cultipaker. Se niveló posteriormente con Land-plane y se rayó a 30 cm con una cultivadora.

La fertilización se realizó totalmente al momento de la siembra, aplicándose el fertilizante manualmente y al voleo, tapándose inmediatamente con una rastra de alambre de púas.

La siembra de las variedades de trigo en estudio se hizo empleando una densidad de 80 Kg/ha de semilla, tirándose el grano manualmente y a chorrillo, el cual fué tapado cubriéndosele con el pié.

Los riegos se aplicaron de acuerdo al % de H.A. en el suelo, muestrándose periódicamente con una barrena tipo Veikmeyer a 30 cm de profundidad, llevándose un registro del abatimiento de la humedad de acuerdo con el método gravimétrico.

La cosecha se hizo a mano, cortándose las plantas al ras del suelo, para obtener tanto el peso del grano como de la paja. Se tomó la altura final de las plantas de trigo usando estacas graduadas de madera. Se cortaron 20 espigas al azar dentro de la parcela útil para determinar el número de granos/20 espigas. El peso de la paja-grano se obtuvo pesando las gavillas formadas por el trigo cortado en cada una de las subparcelas. La trilla se realizó en una máquina tipo pullman experimental para la obtención del grano, tomándose muestras del mismo para las determinaciones de peso hectolítricos y proteínas.

Se hicieron aplicaciones con los productos químicos especificados para el combate de las plagas que se presentaron.

Los resultados obtenidos de los datos experimentales de campo, se sometieron al análisis estadístico, encontrándose respuestas diferentes para las variables estudiadas a la aplicación del fertilizante nitrogenado y fosfórico, en mayor o menor grado dependiendo de cada una de las variedades de trigo estudiadas en particular.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. ALLISON, L. E. 1957.
"Nitrogen and soil fertility". Soil Year Boock of
Agr. U.S.D.A. 85-92. U.S. Government Print. Off.
Washington, D.C.
2. ANONIMO. 1958.
"Adelantos en la investigación". 91-92. Folleto
Técnico 282. Of. de Est. Esp., SAG.
3. ARVIZU R., Z. y LAIRD R., J. 1958.
"Fertilización del trigo en el Valle del Yaqui"
Folleto Técnico 26. Of. de Est. Esp., SAG.
4. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1955.
"Official Methods of Analysis of the Association
of Agricultural Ahemists". Eighth Edition.
Washington, D.C.
5. BOATWRIGHT G., O. and J. HAAS. 1961.
"Development and composition of spring wheat as
influenced by nitrogen and phosphorous fertiliza-
tion". Agron. Jour. 53 (1):33-35.
6. BOUYUCOS G., J. 1951.
"A recalibration of the hydrometer method for
making mechanical analysis of soils". Agron. Jour.
43:434-438.
7. BUCKMAN, HARRY O., and BRADY, NYLE C. 1964.
"The nature and properties of soil". 5a. Ed. 19,
410-432, 437-438, 441. The McMillan Co. New York, N.Y

8. COOK R., L. and E. C., HULBURT. 1957.
"Applying fertilizers". Soil Year Boock of Agr.
U.S.D.A. 216-229. U.S. Government Print. Off.
Washington, D.C.
9. DARLEY, ELLIS F., and HELEN HART. 1944.
"Effect of nutrient levels and temperature on the
development of Puccinia graminis tritici".
Phytopathology. 34:998.
10. DEAN L., A. 1957.
"Plant nutrition and soil fertility". Soil Year
Boock of Agr. U.S.D.A. 80-85. U.S. Government
Print Off. Washington, D.C.
11. DE LA PEÑA, I. 1953.
"Boletín 14. SRH.
12. ECK H., V.; B. B. TUCKER and A.M. SCHLEUBER. 1963.
"Influence of fertilizers treatment on yield, grain
protein and heading dates of 5 wheat varieties".
Agron. Jour. 55 (6):556-558.
13. FORREST SHREVE and IRA L. WIGGINS. 1951.
"Vegetation of the Sonoran Desert". Carnegie Inst.
of Washington. Public. 591:79. Washington, D.C.
14. GARZA FALCON., G. 1965.
"Influencia del estiércol de bovino y de la
fertilización nitrogenada en el rendimiento del
trigo Triticum aestivum, L. Variedad Monterrey 60-1,
cultivado en suelo calcáreo. Esc. de Agr. y Gan. ITESM.

15. HOBBS J., A. 1953.
"The effect of spring nitrogen fertilization
on plant characteristics of winter wheat". Soil
Sci. of Amer. Proc. 17 (1):39-42.
16. JACKSON M., L. 1964.
"Análisis químico de suelos". Ed. Omega, S.A.
Barcelona, España.
17. JACOB A. and VEXKULL. 1964.
"Fertilización". 2a. Ed. 47-51, 139-140.
Verlagsgesellschaft für mbH. Hannover.
18. LAIR R., J. y ZEFERINO A., R. op cit.
19. LANDE H., H. 1938.
"Relations of some plant characters to yield
in winter wheat". Jour. Amer. Soc. Agron.
30 (7):610-615.
20. LONG O., H. and J. A. EWING. 1949.
"Fertilizers studies on small grains". The Univ.
of Tenn. Agr. Exp. Sta. Bol. 209.
21. LUTZ, Jr. J. A.: G. L. TERMAN and J. L. ANTHONY. 1961.
"Rate and placement of phosphorous for small grains".
Agron. Jour. 53 (5):303-305.
22. McNEAL F., H. and D. J. DAVIS. 1954.
"Effect of nitrogen fertilization yield, culm number
and protein content of certain spring wheat varieties".
Agron. Jour. 46 (8):375-378.

23. MENDIETA y NUÑEZ, L. 1964.
"El problema Agrario de México". 8a. Ed. 53.
Ed. Porrúa, S.A. México.
24. MEYER B., S. and D. B. ANDERSON. 1952.
"Plant physiology". 2a. Ed. 479-480, 501, 503.
D. Van Nostrand Co., Inc. New York, N.Y.
25. MORENO D., R. 1958.
"Recopilación de métodos para análisis químicos
y físicos de los suelos". Inst. Nal. de Invest.
Agric. SAG. México.
26. NUÑEZ E., ROBERTO. 1964.
"Características del perfil del suelo en el Centro
de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. (Mimeógrafo).
27. OLSEN S., R. and M. FRIED. 1957.
"Soil phosphorous" Government Print Off.
Washington, D.C.
28. ORTEGA T., E. y GUAJARDO V., R. 1956.
"Estudios de calibración y correlación del método
de Bray P, para fósforo asimilable con rendimientos
de trigo en el campo". Memorias del III Congreso
de la Soc. Mex. de la Ciencia del Suelo. México, D.F.
(En prensa).
29. ORTEGA T., E.; G. V., R. y SOTO M., C. 1967.
"Fertilización de los cultivos en el Valle del
Yaqui". Circ. CIANO 33. Inst. Nal. de Invest. Agr.
SAG. México.

30. ORTEGA T., E. 1968.
"Efecto de distintas dosis y diferentes épocas de aplicación de fertilizante nitrogenado sobre el contenido protéico del grano de trigo" Pan. Ed. Estrella. Año 15. 175.
31. PETERSON B., H. 1952.
"Effect of nitrogen fertilizer on yield and protein content of winter wheat in Utah". Utah State Agricultural College. Agr. Exp. Sta. Bol. 353.
32. PIERRE W., H. and A. G. NORMAN. 1953.
"Soil and fertilizer phosphorous in crop nutrition". 1a. Ed. 12, 225. Academic Press, Inc. Pub. New York, N.Y.
33. RICHARDS L., A. (Editor). 1954.
"Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils". U.S.D.A. Handbook 60. Washington, D.C.
34. ROHDE CH., R. 1963.
"Effect of nitrogen fertilization on yield, components of yield and other characteristics of winter wheat". Agron. Jour. 55 (5):455-458.
35. RUSSELL E., J. 1952.
"Soil condition and plant growth". 8a. Ed. 30-32, 35, 38, 286-325. Longmans Green and Co. London.
36. SHAW E., J. 1961.
"Western fertilizer handbook". 3a. Ed. 62. Calif Fert. Assoc. California, U.S.A.

37. STICKLER F., C. and A. W. PAULI. 1964.
"Responses of 4 winter wheat varieties to nitrogen fertilization". Agron. Jour. 56 (5):470-472.
38. TISDALE S. L. and N. L. WERNER. 1956.
"Soil fertility and fertilizers". 1a. Ed. 41-44, 54, 134. The McMillan Co. New York, N.Y.
39. VAN SLYKE, L. 1953.
"Fertilizers and crop production". 48, 53, 138-139, 345-358. Orange Judd Pub. Co. Inc. New York, N.Y.
40. WAHHAB A., E. HUSSAIN. 1957.
"Effect of nitrogen on growth, quality and yield of irrigated wheat in West Pakistan". Agron. Jour. 49 (3):116-119.
41. WALKLEY A. 1947.
"A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils. Effect of variation in digestion conditions and of inorganic soilconstituents". Soil Sci. 63:251-264.

A P E N D I C E

CUADRO 1

DATOS ESTADISTICOS DE LA PRODUCCION DE TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SON.
DEL CICLO 1960-61 AL CICLO 1970-71.*

CICLO	AREA HA	PRODUCCION TON/HA	REND. PROM. KG/HA	VALOR DE LA COSECHA
1960-61	115,345	288,362	2,500	\$ 263'274,506
1961-62	123,086	320,023	2,600	292'180,999
1962-63	150,669	426,171	2,828	389'094,123
1963-64	131,111	462,186	3,525	421'975,818
1964-65	135,176	394,132	2,915	359'842,616
1965-66	85,716	256,213	2,889	204'970,400
1966-67	132,051	477,874	3,619	382'299,200
1967-68	110,000	312,165	2,838	249'732,000
1968-69	129,449	499,311	3,857	403'025,199
1969-70	135,870	517,252	3,807	416'342,658
1970-71	87,696	354,300	4,040	283'440,000

(*) - Datos proporcionados por la Agencia General de Agricultura del
Estado de Sonora.

CUADRO 2

VALORES MEDIOS DE TEMPERATURAS, PRECIPITACION, EVAPORACION y % DE HUMEDAD,
REGISTRADOS DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE A MAYO PARA EL CICLO 1970-71.*

MES	TEMP. MAXIMA °C	TEMP. MINIMA °C	TEMP. MEDIA °C	PRECIP. MM	HUMEDAD %	EVAP. MM
Nov.	30.3	10.3	20.3	0.0	64	4.34
Dic.	25.0	8.4	16.7	6.0	76	2.61
Ene.	23.9	4.6	13.4	0.0	67	3.00
Feb.	24.7	5.8	15.2	0.0	71	3.75
Mar.	28.0	7.8	17.9	0.0	62	6.02
Abr.	29.9	9.6	19.7	0.0	62	9.19
May.	33.4	13.7	23.5	0.0	56	8.49

(*)- Datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional.

Observatorio Meteorológico Cd. Obregón, Son. Estación CIANO.

CUADRO 3

VALORES DE TEMPERATURAS, PRECIPITACION, EVAPORACION Y % DE HUMEDAD
REGISTRADOS DURANTE EL MES DE ENERO DE 1971.*

DIA	TEMP. MAXIMA °C	TEMP. MINIMA °C	TEMP. MEDIA °C	PRECIP. MM	HUMEDAD %	EVAP. MM
1	24.6	5.3	13.7	0.0	76	2.17
2	23.5	6.4	14.3	0.0	83	2.39
3	23.3	6.4	16.7	0.0	66	3.86
4	16.2	1.7	12.4	0.0	35	2.03
5	15.8	-2.2	8.3	0.0	44	2.04
6	16.0	-4.0	7.0	0.0	53	4.16
7	15.5	-3.6	5.6	0.0	57	2.78
8	19.3	-2.8	5.8	0.0	59	2.65
9	19.7	0.0	8.1	0.0	59	1.74
10	22.5	-1.2	8.9	0.0	59	1.74
11	23.0	4.0	11.2	0.0	57	2.27
12	24.5	12.9	15.6	INAP.	55	3.16
13	24.7	8.3	17.1	0.0	76	3.00
14	24.9	4.6	14.2	0.0	73	3.41
15	25.7	5.1	13.4	0.0	67	2.77
16	29.8	6.0	14.2	0.0	67	4.04
17	29.6	6.5	15.9	0.0	65	3.62
18	28.0	4.8	16.1	0.0	64	3.12
19	28.3	6.8	15.6	0.0	68	3.11
20	26.5	8.4	16.9	0.0	85	3.85
21	23.2	7.0	16.2	0.0	86	2.61
22	20.2	7.9	15.1	0.0	95	0.90
23	23.0	12.7	14.7	0.0	86	2.94
24	23.7	5.6	14.4	0.0	81	3.09
25	26.7	3.8	13.6	0.0	73	4.10
26	28.2	5.7	14.9	0.0	68	3.70
27	29.0	4.9	14.8	0.0	67	3.76
28	26.5	4.7	15.3	0.0	66	2.75
29	27.1	5.0	15.1	0.0	69	3.23
30	27.5	5.0	14.7	0.0	64	3.33
31	27.0	6.1	15.3	0.0	59	3.12

(*)- Datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional.

Observatorio Meteorológico Cd. Obregón, Son. Estación CIANO.

CUADRO 4

VALORES MEDIOS DE TEMPERATURA, PRECIPITACION, EVAPORACION Y % DE HUMEDAD, REGISTRADOS DURANTE LOS 12 MESES DEL AÑO, PARA EL LAPSO 1961-1970.*

MES	TEMP. MAXIMA °C	TEMP. MINIMA °C	TEMP. MEDIA °C	PRECIP. MM	HUMEDAD %	EVAP [†] MM
Ene.	28.2	1.8	13.5	14.7	76	2.5
Feb.	28.6	4.3	15.1	8.0	74	3.1
Mar.	32.4	3.1	16.7	3.1	70	5.1
Abr.	37.0	6.7	21.0	0.5	60	7.3
May.	40.9	9.1	25.2	0.0	54	8.8
Jun.	39.1	13.6	28.1	2.5	66	8.6
Jul.	40.1	21.8	30.0	54.6	75	7.2
Ago.	39.7	21.4	29.4	69.1	80	6.3
Sep.	39.7	19.1	28.8	66.8	77	5.7
Oct.	38.1	11.4	25.1	20.0	71	5.7
Nov.	33.9	5.9	19.7	7.7	69	4.4
Dic.	29.1	3.1	15.9	21.3	76	2.4

(*) - Valores promedio de 10 años, proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional. Observatorio Meteorológico. Cd. Obregón, Son. Estación CIANO.

(+) - Valores promedio de 2 años (1969 y 1970).

CUADRO 5

VALORES DE LA ALTURA MEDIA FINAL DE LAS PLANTAS DE TRIGO, EXPRESADA EN CM, OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO Ob-7025-T. CICLO 1970-71.*

NURI F70											POTAM S70														
No. DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								Σ	\bar{x}	No. DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								Σ	\bar{x}
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI				N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI						
1	0	0	103	108	105	108	97	100	621	103	1	0	0	87	88	82	81	86	80	504	84				
2	0	40	101	110	101	100	91	94	597	99	2	0	40	85	84	84	83	90	86	512	85				
3	50	40	104	107	99	105	98	104	617	102	3	50	40	88	82	84	84	90	83	511	85				
4	100	40	106	107	107	108	98	105	631	105	4	100	40	90	86	82	87	86	86	517	86				
5	150	40	102	110	107	104	100	102	625	104	5	150	40	87	88	82	87	90	86	520	86				
6	200	40	105	107	102	109	101	104	628	104	6	200	40	80	87	81	87	83	89	507	84				
7	100	0	105	113	101	106	99	98	622	103	7	100	0	88	87	86	88	88	87	524	87				
8	150	0	106	108	96	108	95	100	613	102	8	150	0	89	84	91	87	85	91	527	87				
9	200	0	104	110	107	103	98	103	625	104	9	200	0	88	84	85	86	89	88	520	86				
10	100	80	105	113	105	108	95	98	624	104	10	100	80	84	84	91	86	85	86	516	86				
11	150	80	106	104	97	108	99	105	619	103	11	150	80	85	85	84	84	78	87	503	84				
12	200	80	107	106	106	113	97	102	631	105	12	200	80	81	82	84	88	84	79	498	83				
Σ 1254 1303 1233 1280 1168 1215 7453											Σ 1032 1021 1016 1028 1034 1028 6159														
SARIC F70											YECORA F70														
No. DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								Σ	\bar{x}	No. DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								Σ	\bar{x}
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI				N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI						
1	0	0	80	78	85	83	79	86	491	81	1	0	0	78	80	76	78	74	76	462	77				
2	0	40	83	84	86	79	79	88	499	83	2	0	40	78	84	72	82	74	73	463	77				
3	50	40	85	85	90	79	84	90	513	85	3	50	40	82	80	78	84	75	75	474	79				
4	100	40	84	87	90	84	84	91	520	86	4	100	40	75	86	79	84	74	78	476	79				
5	150	40	82	81	91	83	78	85	500	83	5	150	40	80	84	75	86	78	72	475	79				
6	200	40	81	78	85	84	83	88	499	83	6	200	40	74	81	73	76	75	75	454	75				
7	100	0	83	85	91	85	81	86	511	85	7	100	0	79	86	78	86	76	75	480	80				
8	150	0	84	85	92	82	77	87	507	84	8	150	0	76	82	78	76	73	76	461	76				
9	200	0	82	84	90	82	82	87	507	84	9	200	0	81	86	77	82	78	77	481	80				
10	100	80	81	84	83	88	85	91	512	85	10	100	80	82	85	75	81	76	78	477	79				
11	150	80	85	83	89	80	85	87	509	84	11	150	80	82	82	77	86	77	76	480	80				
12	200	80	81	81	89	84	81	86	502	83	12	200	80	77	80	78	80	76	77	468	78				
Σ 991 995 1061 993 978 1052 6070											Σ 944 996 916 981 906 908 5651														
INIA F66											INIA F66														
No. DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								Σ	\bar{x}	No. DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								Σ	\bar{x}
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI				N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI						
1	0	0	106	100	95	99	111	97	608	101	1	0	0	106	104	106	98	102	109	625	104				
2	0	40	104	105	101	102	108	101	622	103	2	0	40	108	104	109	102	103	103	629	104				
3	50	40	104	106	99	101	112	110	632	105	3	50	40	111	103	110	106	104	115	649	108				
4	100	40	103	108	98	103	111	106	629	104	4	100	40	106	105	110	105	107	97	630	105				
5	150	40	106	104	104	104	115	101	634	105	5	150	40	107	100	107	107	103	112	636	106				
6	200	40	110	99	103	104	114	109	639	106	6	200	40	105	104	112	105	100	104	630	105				
7	100	0	103	103	96	104	114	100	620	103	7	100	0	110	107	113	104	106	103	643	107				
8	150	0	107	100	100	108	112	105	632	105	8	150	0	107	91	103	108	100	110	619	103				
9	200	0	108	105	99	98	116	105	631	105	9	200	0	106	106	109	103	102	112	638	106				
10	100	80	106	100	106	104	110	104	630	105	10	100	80	111	107	108	104	97	119	646	107				
11	150	80	100	105	107	101	110	101	624	104	11	150	80	100	105	112	104	105	115	641	106				
12	200	80	113	102	99	106	110	105	635	105	12	200	80	110	108	108	107	106	113	652	108				
Σ 1270 1237 1207 1234 1343 1245 7536											Σ 1287 1244 1307 1253 1235 1312 7638														

(*) - Alturas promedio de 4 lecturas.

CUADRO 6

VALORES DEL NUMERO DE GRANOS/20 ESPIGAS, OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO

Ob-7025-T. CICLO 1970-71.

NURI F70											POTAM S70														
No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES										No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES									
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	\bar{x}		N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	\bar{x}				
1.	0	0	1048	870	1008	1073	908	975	5882	980	1.	0	0	737	977	795	927	714	825	4975	829				
2.	0	40	1004	1123	925	843	1138	1100	6133	1022	2.	0	40	721	730	600	713	713	734	4211	702				
3.	50	40	1202	1140	690	1112	845	1270	6259	1043	3.	50	40	812	948	715	839	842	773	4929	822				
4.	100	40	1038	967	1221	1142	1229	1228	6825	1138	4.	100	40	810	842	965	940	740	1085	5382	897				
5.	150	40	1165	1394	1102	1220	927	1270	7078	1180	5.	150	40	892	1049	862	849	840	670	5162	860				
6.	200	40	1167	1164	1100	1111	1129	1100	6771	1129	6.	200	40	1111	1065	857	1112	740	948	5833	972				
7.	100	0	1045	1303	610	1072	1022	1213	6265	1044	7.	100	0	864	1083	740	967	723	888	5265	878				
8.	150	0	1106	1150	1078	1213	977	843	6367	1061	8.	150	0	820	1035	718	1053	862	898	5386	898				
9.	200	0	1154	1088	1243	950	1020	1018	6473	1079	9.	200	0	820	1040	733	856	856	990	5295	883				
10.	100	80	960	1135	1123	1048	1205	915	6386	1064	10.	100	80	1033	867	840	899	823	780	5242	874				
11.	150	80	1121	1195	1267	1170	1215	1027	6995	1166	11.	150	80	850	835	785	790	767	940	4977	828				
12.	200	80	1144	1313	1281	1295	1256	1185	6474	1246	12.	200	80	920	922	915	900	692	886	5235	873				
			Σ	13154	13842	12648	13249	12871	13144	78908					Σ	10390	11398	9525	10845	9312	10417	61882			

SARIC F70											YECORA F70														
No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES										No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES									
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	\bar{x}		N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	\bar{x}				
1.	0	0	800	776	832	1015	798	677	4898	816	1.	0	0	750	839	742	800	848	741	4720	787				
2.	0	40	830	723	950	808	885	774	4970	828	2.	0	40	853	875	918	838	690	825	4999	333				
3.	50	40	1083	995	1018	890	954	750	5690	948	3.	50	40	810	927	822	945	817	853	5174	362				
4.	100	40	988	947	1059	841	1142	941	5918	986	4.	100	40	950	973	1034	871	943	915	5686	348				
5.	150	40	1028	921	1058	951	1056	915	5929	988	5.	150	40	1024	991	990	868	981	915	5789	362				
6.	200	40	910	903	984	675	710	1173	5355	893	6.	200	40	989	1006	879	963	963	911	5711	952				
7.	100	0	887	920	1050	885	837	952	5531	922	7.	100	0	927	689	899	951	783	878	5127	855				
8.	150	0	845	957	1110	955	970	965	5802	967	8.	150	0	730	1031	858	1056	778	839	5292	882				
9.	200	0	1021	977	1052	1100	982	939	6071	1012	9.	200	0	958	972	807	890	913	1050	5590	932				
10.	100	80	950	1024	942	872	1047	1068	5903	984	10.	100	80	757	833	845	1101	720	760	5016	836				
11.	150	80	997	1062	999	1074	974	1009	6115	1019	11.	150	80	1024	1047	923	880	832	761	5467	911				
12.	200	80	932	1016	1102	969	1014	897	5930	988	12.	200	80	1060	904	990	1023	953	865	5795	966				
			Σ	11271	11221	12156	11035	11369	11060	68112					Σ	10832	11087	10707	11186	10221	10313	64346			

INIA F66											INIA F66														
No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES										No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES									
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	\bar{x}		N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	\bar{x}				
1.	0	0	825	830	790	857	904	860	5066	844	1.	0	0	922	812	880	923	670	730	4937	823				
2.	0	40	872	747	809	799	740	819	4836	806	2.	0	40	865	801	1084	725	783	851	5109	852				
3.	50	40	795	887	926	913	959	881	5361	894	3.	50	40	1017	820	1090	840	1050	866	5683	947				
4.	100	40	826	1063	909	845	1070	895	5608	935	4.	100	40	1095	907	1045	950	860	942	5839	973				
5.	150	40	1181	977	923	766	1158	872	5877	980	5.	150	40	1094	937	930	1002	712	839	5514	919				
6.	200	40	971	879	1020	1026	815	965	5676	946	6.	200	40	1013	1000	953	954	1007	975	5902	934				
7.	100	0	997	844	841	1067	905	930	5584	931	7.	100	0	987	1025	1024	873	896	904	5714	952				
8.	150	0	838	866	954	926	1109	934	5627	938	8.	150	0	1169	1058	888	819	857	820	5611	935				
9.	200	0	985	1107	858	933	1066	1042	5941	990	9.	200	0	1027	918	945	998	881	897	5666	944				
10.	100	80	804	940	890	963	968	937	5502	917	10.	100	80	974	999	776	830	845	1145	5569	928				
11.	150	80	998	993	1005	967	1042	872	5877	980	11.	150	80	1068	981	1072	845	835	980	5781	954				
12.	200	80	988	963	897	890	982	932	5652	942	12.	200	80	1110	999	990	828	1026	961	5914	986				
			Σ												Σ										

CUADRO 7

VALORES DEL PESO DE LA PAJA DE TRIGO EXPRESADOS EN KG/PARCELA, OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO Ob-7025-T, CICLO 1970-71.*

NURI F70										POTAM S70											
No.DE TRAT.	NIVELES N P ₂ O ₅	REPETICIONES						REND. TON/HA		No.DE TRAT.	NIVELES N P ₂ O ₅	REPETICIONES						REND. TON/HA			
		I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}				
1.	0	0	4.10	5.62	4.10	4.26	3.43	3.82	4.32	7.037	1.	0	0	4.23	3.83	3.76	3.54	3.80	3.53	3.78	6.300
2.	0	40	4.57	5.42	3.98	4.00	4.31	3.88	4.36	7.267	2.	0	40	4.31	3.77	3.93	3.97	4.08	3.37	3.90	6.500
3.	50	40	4.63	5.80	4.40	5.23	3.76	4.74	4.76	7.933	3.	50	40	4.50	4.33	4.50	4.00	4.64	3.55	4.25	7.083
4.	100	40	5.15	5.76	4.70	5.15	4.71	4.69	5.03	8.383	4.	100	40	4.69	4.58	4.44	4.71	4.53	4.37	4.55	7.583
5.	150	40	5.81	6.45	5.42	5.45	4.79	4.89	5.47	9.117	5.	150	40	5.06	4.61	4.60	4.35	5.35	4.47	4.74	7.900
6.	200	40	5.37	5.88	5.22	6.18	4.90	4.89	5.41	9.017	6.	200	40	4.93	4.68	4.02	4.66	5.18	4.24	4.62	7.700
7.	100	0	4.35	5.66	4.35	4.96	4.41	3.89	4.60	7.671	7.	100	0	4.29	4.16	4.00	3.88	4.81	3.77	4.15	6.917
8.	150	0	4.88	4.96	4.59	5.67	3.55	4.71	4.73	7.883	8.	150	0	4.26	4.00	4.74	4.44	5.20	4.17	4.47	7.450
9.	200	0	4.80	5.84	4.97	4.73	4.30	4.87	4.92	8.200	9.	200	0	3.83	3.64	3.80	4.32	4.74	4.04	4.06	6.767
10.	100	80	5.35	5.51	5.75	5.40	4.28	5.00	5.21	8.683	10.	100	80	4.65	4.44	5.46	4.46	4.68	4.20	4.65	7.750
11.	150	80	5.55	5.56	5.01	6.43	4.73	5.54	5.47	9.116	11.	150	80	5.25	4.54	4.57	4.75	4.85	4.80	4.79	7.983
12.	200	80	5.88	6.43	5.09	5.90	4.98	5.40	5.61	9.350	12.	200	80	4.55	4.54	4.63	4.49	4.63	4.43	4.54	7.567
Σ 60.44 68.89 57.58 63.36 52.15 56.32										Σ 54.55 51.12 52.45 51.57 56.49 48.94											
SARIC F70										YECORA F70											
No.DE TRAT.	NIVELES N P ₂ O ₅	REPETICIONES						REND. TON/HA		No.DE TRAT.	NIVELES N P ₂ O ₅	REPETICIONES						REND. TON/HA			
		I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}				
1.	0	0	4.34	3.85	4.68	3.37	3.31	4.02	3.93	6.550	1.	0	0	3.77	3.92	3.65	3.94	3.41	3.34	3.67	6.117
2.	0	40	5.02	4.42	4.31	3.21	3.36	3.51	3.97	6.617	2.	0	40	4.10	4.03	3.78	4.05	3.50	4.10	3.93	6.550
3.	50	40	4.05	4.78	6.10	4.52	4.60	4.64	4.78	7.967	3.	50	40	4.47	4.58	3.97	4.69	4.12	3.83	4.28	7.133
4.	100	40	6.05	5.57	6.72	4.04	4.95	5.30	5.44	9.067	4.	100	40	4.49	4.91	4.73	5.30	4.61	4.50	4.76	7.933
5.	150	40	5.27	4.29	5.74	5.02	4.41	4.88	4.93	8.217	5.	150	40	4.37	5.36	4.65	4.85	4.26	4.45	4.66	7.767
6.	200	40	4.94	5.17	7.83	4.77	4.89	5.31	5.48	9.133	6.	200	40	4.53	5.39	4.63	4.81	4.40	4.25	4.67	7.783
7.	100	0	4.78	4.36	5.50	4.46	4.07	2.35	4.25	7.083	7.	100	0	3.63	4.55	4.97	4.13	4.14	4.72	4.36	7.267
8.	150	0	5.46	5.26	5.39	4.59	4.72	5.01	5.07	8.450	8.	150	0	3.80	3.97	4.25	4.62	3.73	3.25	3.94	6.567
9.	200	0	5.11	4.48	5.29	4.19	4.17	4.23	4.58	7.633	9.	200	0	3.89	4.94	4.18	4.23	4.12	4.30	4.28	7.133
10.	100	80	5.02	4.24	5.88	4.70	4.88	5.09	4.97	8.283	10.	100	80	4.70	5.13	4.44	4.93	4.18	4.30	4.61	7.683
11.	150	80	5.80	5.57	6.69	4.96	3.90	6.83	5.62	9.367	11.	150	80	4.64	5.30	4.92	5.46	4.57	4.74	4.94	8.233
12.	200	80	5.35	5.01	6.04	5.12	5.02	5.60	5.36	8.933	12.	200	80	4.86	5.10	4.61	5.26	5.03	4.84	4.95	8.250
Σ 61.19 57.00 70.17 52.95 52.28 56.77										Σ 51.25 57.18 52.78 56.27 50.07 50.62											
INIA F66										INIA F66											
No.DE TRAT.	NIVELES N P ₂ O ₅	REPETICIONES						REND. TON/HA		No.DE TRAT.	NIVELES N P ₂ O ₅	REPETICIONES						REND. TON/HA			
		I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}				
1.	0	0	3.74	4.06	3.98	3.76	4.74	3.60	3.98	6.633	1.	0	0	4.38	2.88	4.46	4.04	3.74	4.43	3.99	6.650
2.	0	40	5.19	5.49	4.24	5.25	4.92	4.00	4.85	8.083	2.	0	40	3.46	4.16	3.98	4.38	3.77	4.59	4.06	6.767
3.	50	40	5.94	5.12	4.62	4.70	5.74	5.00	5.19	8.650	3.	50	40	5.38	4.59	5.50	5.49	4.33	5.58	5.14	8.567
4.	100	40	5.36	5.53	5.05	4.73	5.42	4.66	5.12	8.533	4.	100	40	5.19	5.40	5.02	6.35	5.75	4.57	5.38	8.967
5.	150	40	5.56	4.84	5.17	4.96	5.85	4.41	5.13	8.555	5.	150	40	5.48	3.69	5.00	5.28	5.30	6.03	5.13	8.550
6.	200	40	5.01	4.91	4.68	5.49	5.96	5.27	5.22	8.700	6.	200	40	4.95	5.03	5.32	5.80	4.22	4.99	5.05	8.417
7.	100	0	4.43	4.48	5.03	4.98	4.74	4.04	4.62	7.700	7.	100	0	4.53	5.97	6.37	4.60	4.64	5.21	5.22	8.700
8.	150	0	4.59	4.44	5.02	5.15	4.99	4.53	4.79	7.983	8.	150	0	4.67	4.29	4.40	4.94	3.93	4.73	4.49	7.483
9.	200	0	4.66	4.34	4.73	4.31	5.26	6.13	4.90	8.167	9.	200	0	3.00	4.49	4.93	5.50	5.01	5.27	4.70	7.833
10.	100	80	6.22	5.38	5.05	5.51	6.18	5.12	5.58	9.300	10.	100	80	5.27	4.87	5.84	5.28	4.49	5.91	5.28	8.800
11.	150	80	5.19	5.52	5.11	5.33	5.50	5.81	5.41	9.017	11.	150	80	5.22	5.50	5.41	5.15	5.33	6.15	5.46	9.100
12.	200	80	5.78	5.72	4.87	6.03	5.71	5.77	5.65	9.417	12.	200	80	5.53	5.06	5.52	5.64	5.54	6.03	5.55	9.250
Σ 61.67 59.83 57.55 60.20 65.01 58.34										Σ 57.06 55.93 61.75 62.45 56.05 63.49											

(*) - Superficie de la parcela útil 6 m².

CUADRO 8

VALORES DEL PESO DEL GRANO DE TRIGO EXPRESADOS EN KG/PARCELA, OBTENIDOS
EN EL EXPERIMENTO Ob-7025-T. CICLO 1970-71.*

NURI F70											POTAM S70												
No.DE TRAT.	NIVELES N	P ₂ O ₅	I	II	REPETICIONES						REND. TON/HA	No.DE TRAT.	NIVELES N	P ₂ O ₅	I	II	REPETICIONES						REND. TON/HA
					III	IV	V	VI	\bar{x}							III	IV	V	VI	\bar{x}			
1.	0	0	2.80	3.58	2.70	2.54	2.37	2.58	2.76	4.603	1.	0	0	3.17	2.97	2.74	2.56	2.80	2.47	2.79	4.642		
2.	0	40	3.03	3.18	2.62	2.30	2.79	2.32	2.71	4.511	2.	0	40	3.49	3.23	3.47	3.13	3.02	2.73	3.18	5.297		
3.	50	40	3.47	3.70	3.10	3.27	2.84	3.26	3.27	5.455	3.	50	40	3.50	3.37	3.60	3.80	3.56	2.75	3.43	5.717		
4.	100	40	3.45	3.84	2.90	3.55	3.39	3.41	3.42	5.705	4.	100	40	3.61	3.42	3.76	3.79	3.47	3.63	3.61	6.022		
5.	150	40	3.89	3.85	3.58	3.65	3.51	3.61	3.68	6.137	5.	150	40	3.74	3.29	3.40	3.35	3.45	3.63	3.48	5.795		
6.	200	40	3.73	3.82	3.48	3.62	3.40	3.31	3.56	5.933	6.	200	40	3.67	3.32	3.38	3.34	3.42	3.46	3.43	5.720		
7.	100	0	3.15	3.54	3.15	3.14	3.19	2.91	3.18	5.300	7.	100	0	3.11	3.14	3.00	3.12	2.99	3.23	3.10	5.163		
8.	150	0	3.32	3.04	3.11	3.73	2.55	3.19	3.16	5.262	8.	150	0	3.34	3.00	3.46	3.36	3.50	3.33	3.33	5.553		
9.	200	0	3.20	3.66	3.53	3.17	2.90	3.43	3.32	5.525	9.	200	0	2.97	2.96	2.70	3.18	3.36	3.16	3.06	5.092		
10.	100	80	3.65	3.79	3.95	3.80	3.22	3.60	3.67	6.113	10.	100	80	3.45	3.56	3.54	3.54	3.62	3.50	3.54	5.892		
11.	150	80	3.75	3.64	3.29	3.67	3.47	3.76	3.60	5.995	11.	150	80	3.95	3.26	3.43	3.65	3.35	3.90	3.59	5.983		
12.	200	80	3.82	3.77	3.51	3.90	3.52	4.00	3.75	6.255	12.	200	80	3.45	3.46	3.77	3.41	3.57	3.57	3.54	5.897		
Σ 41.26 43.41 38.92 40.34 37.15 39.38											Σ 41.45 38.98 40.25 40.23 40.11 39.36												
SARIC F70											YECORA F70												
No.DE TRAT.	NIVELES N	P ₂ O ₅	I	II	REPETICIONES						REND. TON/HA	No.DE TRAT.	NIVELES N	P ₂ O ₅	I	II	REPETICIONES						REND. TON/HA
					III	IV	V	VI	\bar{x}							III	IV	V	VI	\bar{x}			
1.	0	0	3.06	2.85	3.32	2.53	2.39	2.98	2.86	4.758	1.	0	0	3.13	3.08	2.95	2.96	2.39	2.86	2.90	4.825		
2.	0	40	3.38	3.78	3.49	2.59	2.64	2.59	3.08	5.130	2.	0	40	3.20	3.17	2.82	3.25	2.70	3.40	3.09	5.150		
3.	50	40	4.95	3.92	4.30	3.48	3.30	3.76	3.95	6.587	3.	50	40	3.63	3.42	3.23	3.61	3.28	3.37	3.42	5.705		
4.	100	40	3.45	4.23	4.28	3.36	3.75	4.10	3.86	6.437	4.	100	40	4.01	4.19	3.87	4.30	3.89	4.10	4.06	6.767		
5.	150	40	3.53	3.41	4.36	3.78	3.59	3.82	3.75	6.247	5.	150	40	3.93	4.34	4.05	4.35	3.74	3.85	4.04	6.738		
6.	200	40	3.66	3.63	4.57	3.63	3.61	3.89	3.83	6.387	6.	200	40	3.97	4.11	3.57	4.29	3.90	3.75	3.93	6.553		
7.	100	0	3.62	3.54	3.70	3.44	3.43	3.75	3.58	5.967	7.	100	0	3.17	3.35	3.73	3.67	3.36	2.98	2.38	5.628		
8.	150	0	3.34	3.94	3.61	3.51	3.88	3.89	3.70	6.158	8.	150	0	3.40	3.43	3.55	3.88	3.27	2.65	3.63	5.605		
9.	200	0	3.49	3.22	4.11	3.31	3.43	4.17	3.62	6.037	9.	200	0	3.71	4.06	3.52	3.67	3.68	3.50	3.69	6.15		
10.	100	80	3.88	3.46	4.32	3.80	3.82	3.71	3.83	6.387	10.	100	80	4.00	3.97	3.76	4.47	3.52	3.90	3.94	6.562		
11.	150	80	4.00	4.13	4.41	3.94	3.90	2.87	3.88	6.458	11.	150	80	3.76	4.30	3.78	4.44	3.93	4.06	4.05	6.742		
12.	200	80	3.35	3.69	4.66	3.88	3.68	3.80	3.84	6.405	12.	200	80	3.94	4.10	3.69	4.44	4.07	4.36	4.10	6.833		
Σ 43.71 43.80 49.13 41.25 41.42 43.33											Σ 43.85 45.52 42.52 47.33 41.73 42.78												
INIA F66											INIA F66												
No.DE TRAT.	NIVELES N	P ₂ O ₅	I	II	REPETICIONES						REND. TON/HA	No.DE TRAT.	NIVELES N	P ₂ O ₅	I	II	REPETICIONES						REND. TON/HA
					III	IV	V	VI	\bar{x}							III	IV	V	VI	\bar{x}			
1.	0	0	3.36	2.64	2.42	2.74	3.06	2.60	2.80	4.672	1.	0	0	3.12	3.72	2.84	2.46	2.56	2.77	2.91	4.853		
2.	0	40	3.01	3.31	2.66	3.35	2.88	2.80	3.00	5.003	2.	0	40	4.04	2.84	3.62	2.82	2.63	2.71	3.11	5.183		
3.	50	40	2.76	3.38	2.88	3.00	3.06	3.20	3.05	5.087	3.	50	40	3.72	3.41	3.90	3.51	2.87	3.52	3.49	5.813		
4.	100	40	2.94	3.47	2.75	2.97	3.58	3.04	3.13	5.208	4.	100	40	3.61	3.10	3.68	3.15	3.35	3.23	3.35	5.588		
5.	150	40	3.34	3.36	3.33	3.24	3.95	3.29	3.42	5.697	5.	150	40	3.52	3.51	3.50	3.52	3.10	3.97	3.52	5.867		
6.	200	40	3.29	3.39	3.32	3.71	3.74	3.43	3.48	5.800	6.	200	40	3.75	3.67	3.88	3.40	2.98	3.61	3.55	5.913		
7.	100	0	2.97	2.72	2.87	3.22	3.26	2.66	2.95	4.917	7.	100	0	3.27	2.73	2.73	2.70	2.96	3.29	2.95	4.912		
8.	150	0	3.01	2.86	3.18	3.15	3.21	3.07	3.08	5.133	8.	150	0	3.23	3.11	3.00	3.26	2.77	3.07	3.07	5.122		
9.	200	0	3.34	3.26	3.37	2.79	3.54	2.27	3.10	5.158	9.	200	0	4.00	3.11	3.47	3.50	3.19	3.53	3.47	5.778		
10.	100	80	2.98	3.62	2.95	3.59	4.02	3.28	3.41	5.678	10.	100	80	3.83	3.33	3.46	3.22	2.71	3.69	3.37	5.622		
11.	150	80	3.01	3.28	3.39	3.37	3.50	3.59	3.36	5.595	11.	150	80	3.78	3.20	3.99	3.25	2.97	3.95	3.52	5.872		
12.	200	80	3.52	3.68	3.43	3.47	4.09	3.63	3.64	6.062	12.	200	80	3.97	3.84	3.78	3.46	3.26	3.97	3.71	6.188		
Σ 37.53 38.97 36.55 38.60 41.89 36.86											Σ 43.84 39.57 41.85 38.25 35.35 41.31												

(*) - Superficie de la parcela útil 6 m².

CUADRO 10

VALORES DEL PESO HECTOLITRICO DEL GRANO DE TRIGO EXPRESADOS EN KG/HL/PARCELA, OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO Ob-7025-T. CICLO 1970-71.

NURI F70

POTAM S70

No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								KG/HL	No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								KH/HL
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	N			P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ			
1.	0	0	81.8	81.0	82.5	82.0	81.8	82.2	491.3	81.8	1.	0	0	80.5	80.3	80.7	80.6	81.3	80.6	484.0	80.6		
2.	0	40	82.0	82.2	82.7	81.9	82.0	83.3	494.1	82.3	2.	0	40	79.9	80.0	80.6	80.5	80.7	81.1	482.8	80.4		
3.	50	40	82.4	81.7	80.7	81.1	81.6	82.9	490.4	81.7	3.	50	40	79.2	79.0	79.9	79.8	79.8	80.6	478.3	79.7		
4.	100	40	81.7	80.9	81.6	81.5	81.9	82.8	490.4	81.7	4.	100	40	79.0	76.9	79.5	79.3	77.8	79.8	472.3	78.7		
5.	150	40	81.2	81.5	81.0	80.9	81.3	81.0	486.9	81.1	5.	150	40	77.4	76.0	79.5	76.3	78.1	78.6	465.9	77.6		
6.	200	40	80.5	80.3	80.5	80.2	80.9	81.5	483.9	80.6	6.	200	40	78.0	75.5	79.1	76.4	78.0	79.0	466.0	77.6		
7.	100	0	81.3	81.5	81.2	80.9	81.5	81.8	488.2	81.3	7.	100	0	78.9	77.7	79.5	78.4	79.2	79.3	473.0	78.8		
8.	150	0	81.0	81.6	81.2	81.1	81.1	81.8	487.8	81.3	8.	150	0	79.0	77.1	77.8	77.5	79.0	79.2	469.6	78.2		
9.	200	0	81.0	81.4	81.1	80.9	81.0	82.3	487.7	81.2	9.	200	0	78.6	76.3	79.2	77.4	77.5	78.6	467.6	77.9		
10.	100	80	81.6	81.5	81.6	81.7	82.0	81.8	490.2	81.7	10.	100	80	77.8	77.5	78.7	78.1	79.9	80.0	472.0	78.6		
11.	150	80	80.5	79.7	80.5	80.9	81.0	80.1	482.7	80.4	11.	150	80	76.8	77.6	79.5	77.2	79.1	78.7	468.9	78.1		
12.	200	80	80.3	81.0	80.4	80.9	79.9	81.2	483.7	80.6	12.	200	80	78.4	76.0	78.5	76.8	78.7	78.3	466.7	77.7		
Σ 975.3 974.3 975.0 974.0 976.0 982.7											Σ 943.5 929.9 952.5 938.3 949.1 953.8												

SARIC F70

YECORA F70

No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								KG/HL	No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								KG/HL
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	N			P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ			
1.	0	0	80.2	80.9	80.4	80.2	80.2	79.8	481.7	80.2	1.	0	0	81.2	80.5	80.7	80.6	81.2	79.9	484.1	80.6		
2.	0	40	80.0	80.3	80.0	80.7	80.0	80.2	481.2	80.2	2.	0	40	80.8	80.5	81.6	80.2	81.5	80.9	485.5	80.9		
3.	50	40	81.0	80.2	80.7	80.5	80.8	80.7	483.9	80.6	3.	50	40	81.1	80.6	80.4	80.5	81.0	81.2	484.8	80.8		
4.	100	40	80.1	79.1	79.7	80.0	79.8	80.0	478.7	79.7	4.	100	40	80.2	79.9	80.3	80.4	80.0	80.6	481.4	80.2		
5.	150	40	78.0	78.0	80.0	79.4	79.8	79.5	474.7	79.1	5.	150	40	79.9	78.6	78.4	79.7	80.0	80.0	476.4	79.4		
6.	200	40	77.9	78.1	78.5	78.8	78.4	77.8	469.5	78.2	6.	200	40	79.8	77.9	78.1	79.1	79.2	79.1	473.2	78.8		
7.	100	0	79.3	79.7	81.2	80.3	80.1	80.4	481.0	80.1	7.	100	0	80.5	79.9	80.2	80.0	80.4	81.0	482.0	80.3		
8.	150	0	80.0	80.7	80.1	80.0	79.1	79.8	479.7	79.9	8.	150	0	80.2	80.5	79.5	80.1	80.0	80.7	481.0	80.1		
9.	200	0	79.1	79.7	79.8	79.2	80.0	79.0	476.8	79.4	9.	200	0	79.8	79.7	79.4	80.4	79.6	80.0	478.9	79.8		
10.	100	80	79.3	79.5	79.4	80.7	80.8	80.1	479.9	79.9	10.	100	80	80.6	79.7	80.4	79.8	80.4	81.0	481.9	80.3		
11.	150	80	79.0	79.5	79.7	79.4	80.0	79.5	477.1	79.5	11.	150	80	79.2	78.2	80.6	80.4	79.8	79.5	477.7	79.6		
12.	200	80	76.8	77.0	79.4	78.6	78.6	79.5	469.9	78.3	12.	200	80	79.4	77.1	79.1	79.0	79.3	79.3	473.2	78.8		
Σ 980.2 952.8 958.9 957.8 957.6 956.3											Σ 982.5 953.1 958.7 960.2 962.4 963.2												

INIA F66

INIA F66

No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								KG/HL	No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								KG/HL
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ	N			P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	Σ			
1.	0	0	83.9	83.1	84.0	83.6	83.8	83.9	502.3	83.7	1.	0	0	84.1	82.3	82.3	84.0	83.7	83.2	499.6	83.2		
2.	0	40	84.1	83.4	84.2	84.5	83.5	83.6	503.3	83.8	2.	0	40	83.1	83.3	82.7	84.3	83.7	83.4	500.5	83.4		
3.	50	40	83.0	82.0	83.9	83.0	82.2	83.4	497.5	82.9	3.	50	40	83.1	83.2	83.4	83.2	83.6	82.6	499.1	83.1		
4.	100	40	82.4	82.2	82.7	83.0	82.0	83.0	495.3	82.5	4.	100	40	83.0	82.9	82.6	82.2	83.5	82.1	496.3	82.7		
5.	150	40	81.3	82.7	82.5	82.8	81.8	82.6	493.7	82.2	5.	150	40	82.5	81.9	82.6	82.5	82.7	82.8	495.0	82.5		
6.	200	40	82.5	82.4	82.4	81.6	81.8	82.6	493.3	82.2	6.	200	40	83.0	82.6	83.0	83.0	82.2	82.2	496.0	82.6		
7.	100	0	82.7	82.2	83.0	83.4	82.5	83.2	497.0	82.8	7.	100	0	82.7	83.6	83.1	82.7	83.4	83.2	498.7	83.1		
8.	150	0	82.7	82.4	82.5	82.8	82.3	82.9	495.6	82.6	8.	150	0	81.8	82.5	82.6	83.4	82.9	82.0	495.2	82.5		
9.	200	0	82.5	82.6	82.6	82.5	82.0	82.3	494.5	82.4	9.	200	0	82.6	82.5	83.3	82.6	82.6	82.0	495.6	82.6		
10.	100	80	82.4	82.9	83.3	83.4	82.5	83.3	497.8	82.9	10.	100	80	83.0	83.2	83.6	82.8	83.0	83.4	499.0	83.1		
11.	150	80	82.0	81.2	82.6	82.8	82.2	82.9	493.7	82.2	11.	150	80	82.7	82.7	82.0	82.7	82.6	82.3	495.0	82.5		
12.	200	80	82.9	82.6	82.3	82.1	81.8	82.6	494.3	82.3	12.	200	80	82.8	82.0	82.5	81.9	82.3	82.1	493.6	82.2		
Σ 992.4 989.7 996.0 995.5 988.4 996.3											Σ 994.4 992.7 993.7 985.3 996.2 991.3												

CUADRO 9

VALORES DEL PESO DE LA PAJA-GRANO DE TRIGO EXPRESADOS EN KG/PARCELA, OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO Ob-7025-T. CICLO 1970-71.*

NURI F70											POTAM S70												
No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								REND. TON/HA	No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								REND. TON/HA
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			
1.	0	0	6.90	9.20	6.80	6.80	5.80	6.40	6.98	11.633	1.	0	0	7.40	6.80	6.50	6.10	6.60	6.00	6.57	10.950		
2.	0	40	7.60	8.60	6.60	6.30	7.10	6.20	7.07	11.783	2.	0	40	7.80	7.00	7.40	7.10	7.10	6.10	7.08	11.800		
3.	50	40	8.10	9.60	7.50	8.50	6.60	8.00	8.03	13.383	3.	50	40	8.00	7.70	8.10	7.80	8.20	6.30	7.68	12.800		
4.	100	40	8.60	9.60	7.60	8.70	8.10	8.10	8.45	14.083	4.	100	40	8.30	8.00	8.20	8.50	8.00	8.00	8.17	13.617		
5.	150	40	9.70	10.30	9.00	9.10	8.30	8.50	9.15	15.250	5.	150	40	8.80	7.90	8.00	7.70	8.80	8.10	8.22	13.700		
6.	200	40	9.10	9.70	8.70	9.80	8.30	8.20	8.97	14.950	6.	200	40	8.60	8.00	7.40	8.00	8.60	7.70	8.05	13.417		
7.	100	0	7.50	9.20	7.50	8.10	7.60	6.80	7.78	12.967	7.	100	0	7.40	7.30	7.00	7.00	7.80	7.00	7.25	12.083		
8.	150	0	8.20	8.00	7.70	9.40	6.10	7.90	7.88	13.133	8.	150	0	7.60	7.00	8.20	7.80	8.70	7.50	7.80	13.000		
9.	200	0	8.00	9.50	8.50	7.90	7.20	8.30	8.23	13.717	9.	200	0	6.80	6.60	6.50	7.50	8.10	7.20	7.12	11.867		
10.	100	80	9.00	9.30	9.70	9.20	7.50	8.60	8.88	14.800	10.	100	80	8.10	8.00	9.00	8.00	8.30	7.70	8.18	13.633		
11.	150	80	9.30	9.20	8.30	10.10	8.20	9.30	9.07	15.167	11.	150	80	9.20	7.80	8.00	8.40	8.20	8.70	8.38	13.967		
12.	200	80	9.70	10.20	8.60	9.80	8.50	9.40	9.37	15.617	12.	200	80	8.00	8.00	8.40	7.90	8.20	8.00	8.08	13.467		
Σ 101.70112.30 96.50103.70 89.30 95.70											Σ 96.00 90.10 92.70 91.80 96.60 88.30												
SARIC F70											YECORA F70												
No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								REND. TON/HA	No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								REND. TON/HA
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			
1.	0	0	7.40	6.70	8.00	5.90	5.70	7.00	6.78	11.300	1.	0	0	6.90	7.00	6.60	6.90	5.80	6.20	6.57	10.933		
2.	0	40	8.40	8.20	7.80	5.80	6.00	6.10	7.05	11.750	2.	0	40	7.30	7.20	6.60	7.30	6.20	7.50	7.02	11.700		
3.	50	40	9.00	8.70	10.40	8.00	7.90	8.40	8.73	14.550	3.	50	40	8.10	8.00	7.20	8.30	7.40	7.20	7.70	12.833		
4.	100	40	9.50	9.80	11.00	7.40	8.70	9.40	9.30	15.500	4.	100	40	8.50	9.10	8.60	9.60	8.50	8.60	8.82	14.700		
5.	150	40	8.80	7.70	10.10	8.80	8.00	8.70	8.68	14.467	5.	150	40	8.30	9.70	8.70	9.20	8.00	8.30	8.70	14.500		
6.	200	40	8.60	8.80	12.40	8.40	8.50	9.20	9.32	15.533	6.	200	40	8.50	9.50	8.20	9.10	8.30	8.00	8.60	14.700		
7.	100	0	8.40	7.90	9.20	7.90	7.50	6.10	7.83	13.050	7.	100	0	6.80	7.90	8.70	7.80	7.50	7.70	7.73	12.883		
8.	150	0	8.80	9.20	9.00	8.10	8.60	8.90	8.77	14.617	8.	150	0	7.20	7.40	7.80	8.50	7.00	5.90	7.30	12.167		
9.	200	0	8.60	7.70	9.40	7.50	7.60	8.40	8.20	13.667	9.	200	0	7.60	9.00	7.70	7.90	7.80	7.80	7.97	13.283		
10.	100	80	8.90	7.70	10.20	8.50	8.70	8.80	8.80	14.667	10.	100	80	8.70	9.10	8.20	9.40	7.70	8.20	8.55	14.250		
11.	150	80	9.80	9.70	11.10	8.90	7.80	9.70	9.50	15.833	11.	150	80	8.40	9.60	8.70	9.90	8.50	8.80	8.98	14.967		
12.	200	80	8.70	8.70	10.70	9.00	8.70	9.40	9.20	15.333	12.	200	80	8.80	9.20	8.30	9.70	9.10	9.20	9.05	15.083		
Σ 104.90100.80119.30 94.20 93.70100.10											Σ 95.10102.70 95.30103.60 91.80 93.40												
INIA F66											INIA F66												
No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								REND. TON/HA	No.DE TRAT.	NIVELES		REPETICIONES								REND. TON/HA
	N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			N	P ₂ O ₅	I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}			
1.	0	0	7.10	6.70	6.40	6.50	7.80	6.20	6.78	11.300	1.	0	0	7.50	6.60	7.30	6.50	6.30	7.20	6.90	11.500		
2.	0	40	8.20	8.80	6.90	8.60	7.80	6.80	7.85	13.083	2.	0	40	7.50	7.00	7.60	7.20	6.40	7.30	7.17	11.950		
3.	50	40	8.70	8.50	7.50	7.70	8.80	8.20	8.23	13.177	3.	50	40	9.10	8.00	9.40	9.00	7.20	9.10	8.63	14.383		
4.	100	40	8.30	9.00	7.80	7.70	9.00	7.70	8.25	13.750	4.	100	40	8.80	8.50	8.70	9.50	9.10	7.80	8.73	14.550		
5.	150	40	8.90	8.20	8.50	8.20	9.80	7.70	8.55	14.250	5.	150	40	9.00	7.20	8.50	8.80	8.40	10.00	8.65	14.417		
6.	200	40	8.30	8.30	8.00	9.20	9.70	8.70	8.70	14.500	6.	200	40	8.70	8.70	9.20	9.20	7.20	8.60	8.60	14.333		
7.	100	0	7.40	7.20	7.90	8.20	8.00	6.70	7.57	12.617	7.	100	0	7.80	8.70	9.10	7.30	7.60	8.50	8.17	13.617		
8.	150	0	7.60	7.30	8.20	8.30	8.20	7.60	7.87	13.117	8.	150	0	7.90	7.40	7.40	8.20	6.70	7.80	7.57	12.617		
9.	200	0	8.00	7.60	8.10	7.10	8.80	8.40	8.00	13.333	9.	200	0	7.00	7.60	8.40	9.00	8.20	8.80	8.17	13.617		
10.	100	80	9.20	9.00	8.00	9.10	10.20	8.40	9.98	14.967	10.	100	80	9.10	8.20	9.30	8.50	7.20	9.60	8.65	14.417		
11.	150	80	8.20	8.80	8.50	8.70	9.00	9.40	8.77	14.617	11.	150	80	9.00	8.70	9.40	8.40	8.30	10.10	8.98	14.967		
12.	200	80	9.30	9.40	8.30	9.50	9.80	9.40	9.28	15.467	12.	200	80	9.50	8.90	9.30	9.10	8.80	10.00	9.27	15.450		
Σ 99.20 98.80 94.10 98.80106.90 95.20											Σ 100.90 95.50103.60100.70 91.40104.80												

(*) - Superficie de la parcela útil 6 m².

CUADRO 11

VALORES MEDIOS DEL CONTENIDO DE PROTEINAS DEL GRANO DE TRIGO
EXPRESADOS EN PORCIENTO.

No. DE NIVELES TRAT.	KG/HA		NURI F70 REPETICIONES			POTAM S70 REPETICIONES			SARIC F70 REPETICIONES			YECORA F70 REPETICIONES		
	N	P ₂ O ₅	I,III,V	II,IV,VI	\bar{x}	I,III,V	II,IV,VI	\bar{x}	I,III,V	II,IV,VI	\bar{x}	I,III,V	II,IV,VI	\bar{x}
1.	0	0	12.089	11.930	12.009	11.765	10.477	11.121	10.157	9.832	9.994	11.930	10.802	11.366
7.	100	0	14.187	13.218	13.702	13.378	12.893	13.135	12.574	11.930	12.152	13.862	13.218	13.540
8.	150	0	14.666	13.378	14.002	13.218	13.378	13.298	13.537	13.218	13.377	13.703	13.378	13.541
9.	200	0	15.316	14.347	14.831	13.862	13.703	13.782	13.537	14.187	13.862	14.506	13.703	14.104

No. DE NIVELES TRAT.	KG/HA		INIA F66 REPETICIONES				\bar{x}
	N	P ₂ O ₅	I,III,V	II,IV,VI	I,III,V	II,IV,VI	
1.	0	0	12.089	13.537	12.574	11.765	12.491
7.	100	0	13.703	14.347	13.218	13.537	13.701
8.	150	0	14.506	14.831	14.506	14.831	14.668
9.	200	0	14.666	14.991	13.862	12.099	13.902

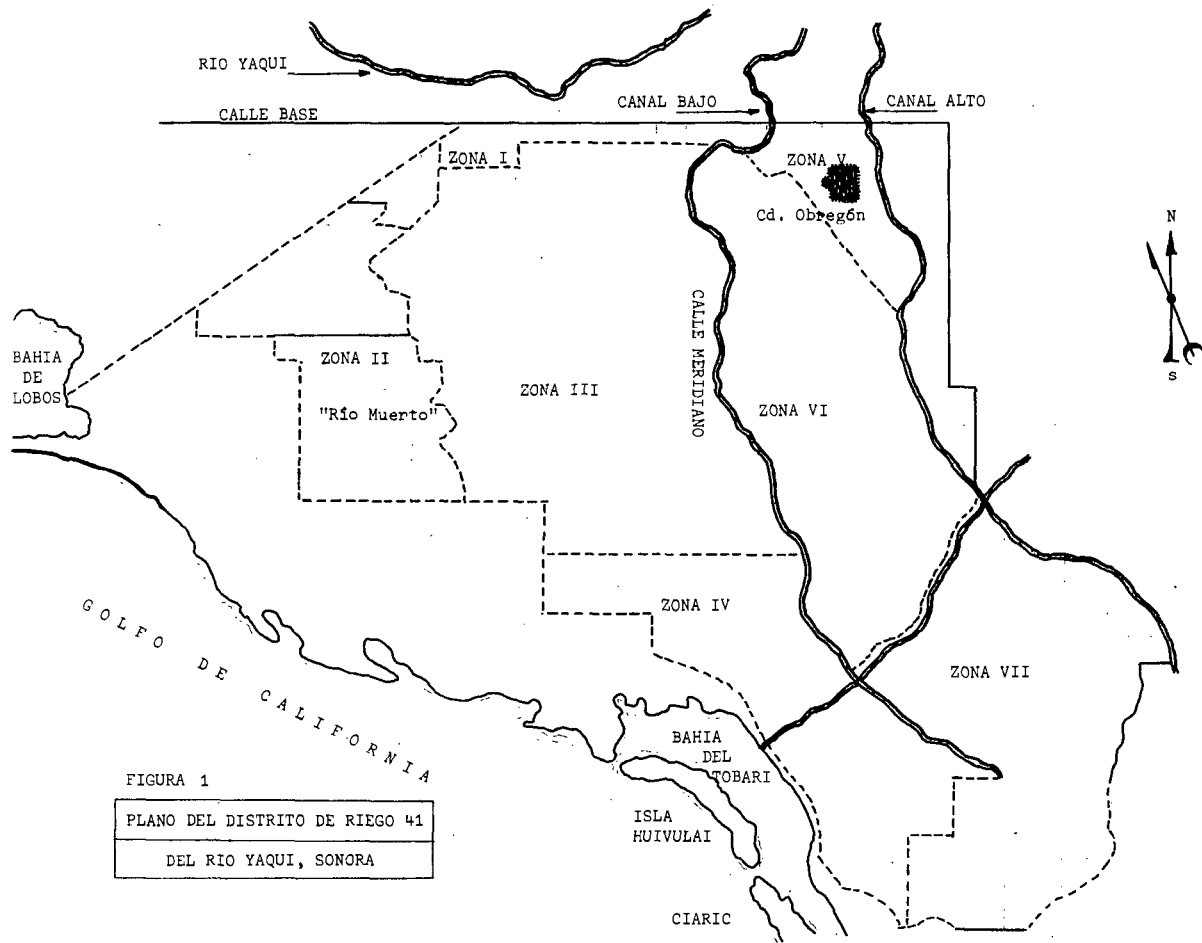


FIGURA 1

PLANO DEL DISTRITO DE RIEGO 41

DEL RIO YAQUI, SONORA

FIGURA 2

DISTRIBUCION DE LAS VARIEDADES EN EL DISEÑO EXPERIMENTAL

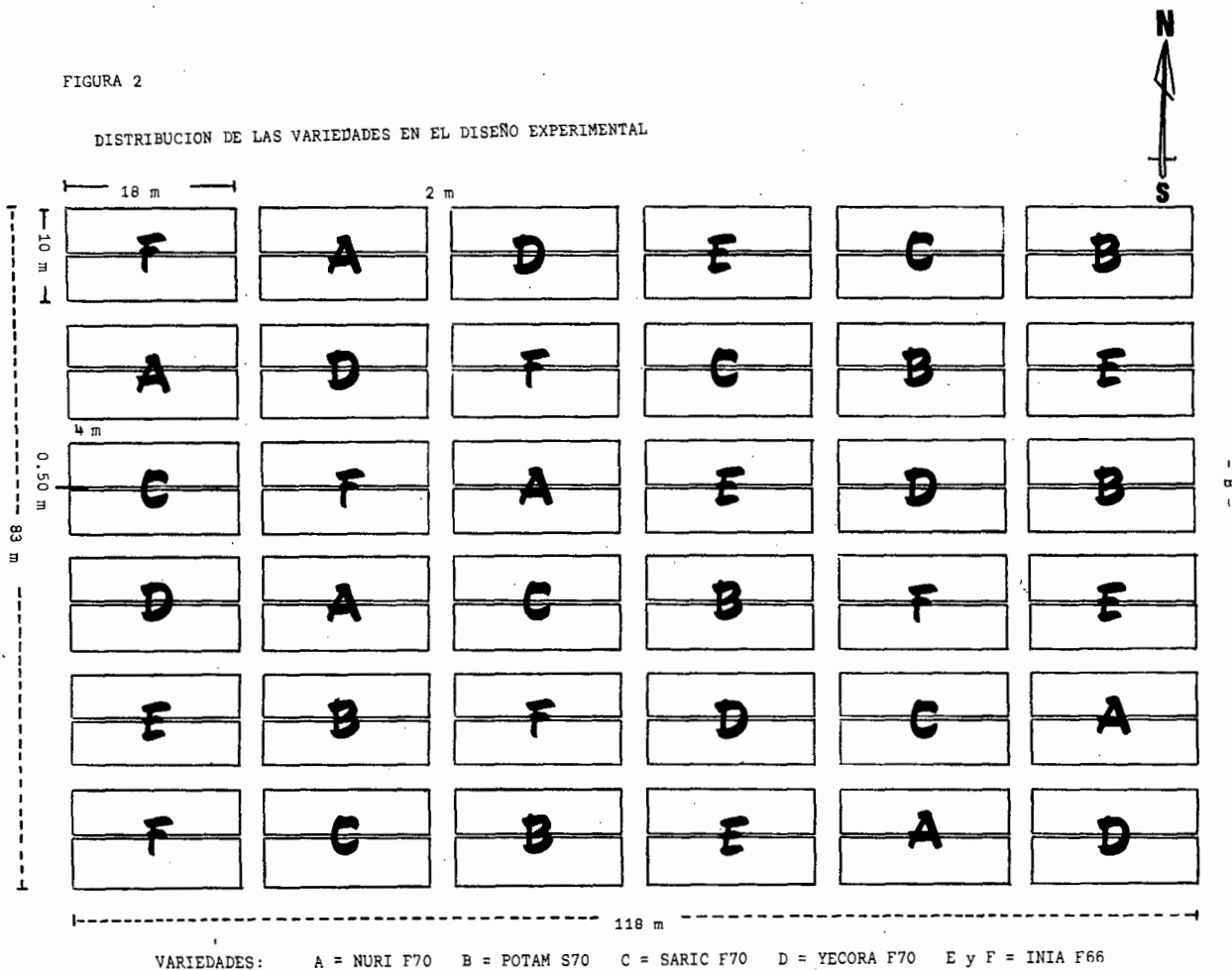
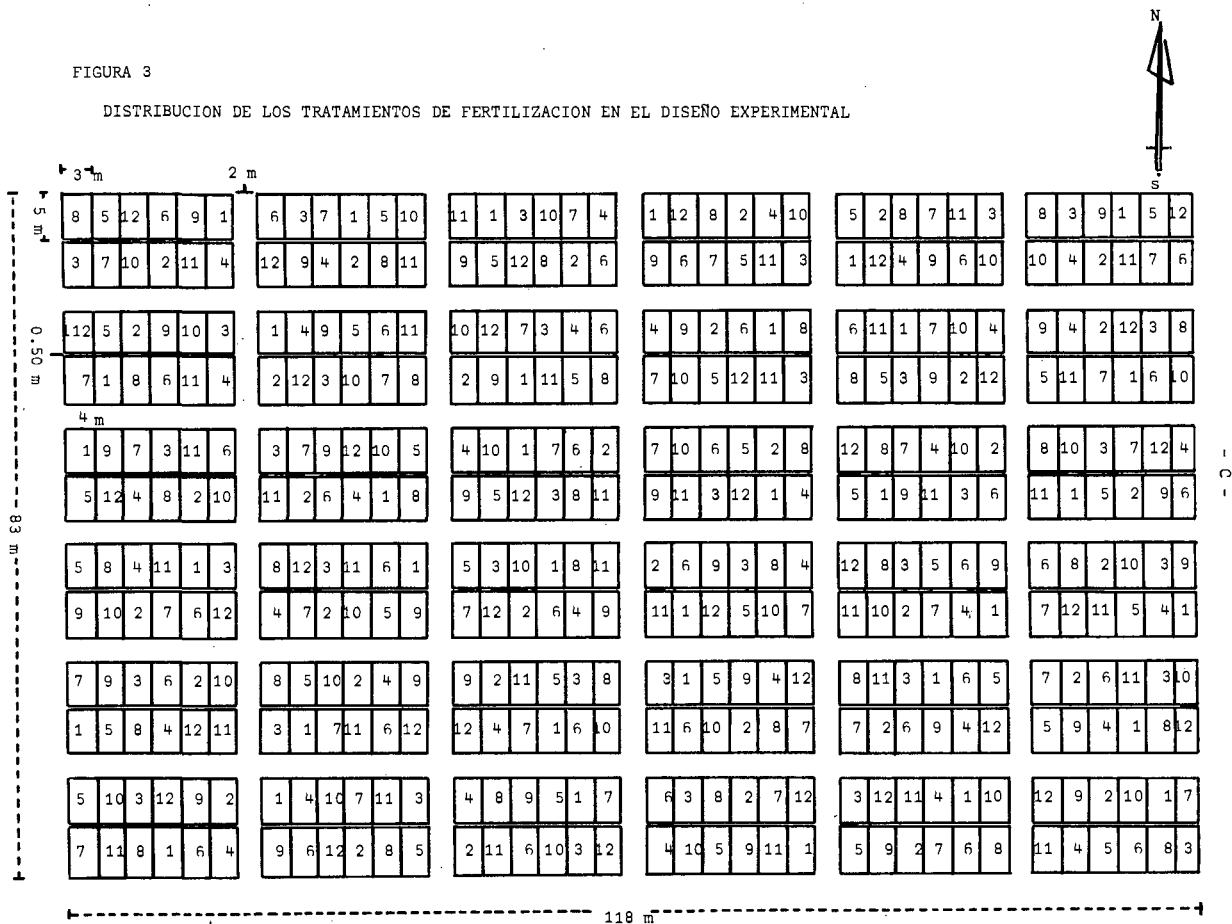


FIGURA 3

DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION EN EL DISEÑO EXPERIMENTAL



NOTA: Ver número del tratamiento y dosificación en la hoja 28.