

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"EFECTO DE LA FERTILIZACION A LA FLORACION Y DEL
DESPANAJADO, EN EL RENDIMIENTO, CONTENIDO
DE PROTEINAS Y ACEITE EN VARIEDADES DE MAIZ DE
GRANO NORMAL Y CON GENE OPACO-2"

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

LUIS RAFAEL RODRIGUEZ SANDOVAL

En el Acto de su Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Guatemala, Marzo de 1983

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Dr.	Antonio A. Sandoval S.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr.	Oscar René Leiva Ruano
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr.	Gustavo Adolfo Méndez Gómez
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr.	Rolando Lara Alecio
VOCAL CUARTO:	Prof.	Leonel Danilo Enríquez Durán
VOCAL QUINTO:	Prof.	Francisco Muñoz Navichoque
SECRETARIO:	Ing. Agr.	Carlos R. Fernández P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Dr.	Antonio A. Sandoval S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr.	Salvador Castillo
EXAMINADOR:	Ing. Agr.	Mario Melgar
EXAMINADOR:	Ing. Agr.	Marco Antonio Nájera
SECRETARIO:	Ing. Agr.	Carlos Napoleón Salcedo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	
Anexo	

3 de Marzo de 1983.

Doctor
Antonio Sandoval
Decano
Facultad de Agronomía

Señor Decano:

Atentamente comunico a usted que cumpliendo la designación que me hiciera la Decanatura he procedido a asesorar el Trabajo de Tesis del estudiante LUIS RAFAEL RODRIGUEZ SANDOVAL, titulado: "EFECTO DE LA FERTILIZACION A LA FLORACION Y DEL DESPANOJADO, EN EL RENDIMIENTO, CONTENIDO DE PROTEINAS Y ACEITE EN VARIEDADES DE MAIZ DE GRANO NORMAL Y CON GENE OPACO-2".

Considerando que el presente trabajo llena los requisitos de una tesis de grado, recomiendo su aprobación para ser publicado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Mario Melgar
ASESOR

MM/amdef

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12

Apartado Postal No. 1948

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Reunión

3 de marzo de 1983

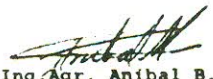
Doctor
Antonio A. Sandoval S..
Decano de la
Facultad de Agronomía
Su despacho

Sr. Decano:

Atendiendo al nombramiento que se me hiciera para asesorar el trabajo de tesis del estudiante Luis Rafael Rodríguez Sandoval, titulado: "Efecto de la Fertilización a la floración y el despanojado, en el rendimiento, contenido de proteína y aceite en variedades de maíz de grano normal y con gene opaco-2", me es grato informarle la conclusión del mismo.

Después de la revisión del documento final recomiendo su aprobación para ser presentado en su Examen General Público.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Anibal B. Martínez
ASESOR

ABM/iam

TESIS QUE DEDICO

A DIOS:

Que da sabiduría a quien lo necesita.

A MIS PADRES:

Alfredo Rodríguez Cárcamo (Q.D.D.G.)
Angela Sandoval de Rodríguez

A MI HERMANO:

José Alfredo Rodríguez S.

A MI CUÑADA Y SOBRINO

Bruni Elizabeth López de Rodríguez
José Alfredo Rodríguez L.

A MIS TIOS Y PRIMOS.

ACTO QUE DEDICO

A MI PATRIA EL SALVADOR.

AL PUEBLO DE GUATEMALA.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA.

AGRADECIMIENTO

A mis asesores:

Doctor Federico Poey D.: por su valiosa asesoría y colaboración en la planificación y ejecución de este trabajo.

Ingeniero Agrónomo M. S. Mario Melgar M. por sus acertadas sugerencias y ayuda prestada en la interpretación de los resultados.

Ingeniero Agrónomo Aníbal Martínez por sus valiosas sugerencias y colaboración prestada.

Doctor Ricardo Bressani por su ayuda en la ejecución de este trabajo.

Las autoridades y trabajadores del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas que colaboraron en la realización del presente trabajo.

Las autoridades del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá por su ayuda a la realización de este trabajo.

CONTENIDO

- I INTRODUCCION
- II REVISION DE LITERATURA
- III MATERIALES Y METODOS
- IV RESULTADOS
- V DISCUSION
- VI CONCLUSIONES
- VII RECOMENDACIONES
- VIII RESUMEN
- IX APENDICE
- X BIBLIOGRAFIA

I.- INTRODUCCION

El maíz es uno de los cereales más consumidos en el mundo y especialmente en América Latina. Se utiliza tanto en el consumo humano como animal.

En Guatemala el cultivo del maíz es el más ampliamente difundido de los granos básicos y se siembra en forma de monocultivo y asociado con otros cultivos (frijol).

Según estadísticas de el Banco de Guatemala, en el período 1980-1981, se sembraron en Guatemala un total de 941,100 manzanas de las cuales se obtuvo una producción de 19,574,880 quintales con un rendimiento medio de 20.8 quintales por manzana. Para el período 1981-1982 el área cultivada aumentó a 973500 manzanas de la cual se obtuvo una cosecha de 21709050 Quintales con un rendimiento de 22.3 quintales por manzana.

Según datos de la F.A.O. (1962), citados por Bressani (1972), referentes a la ingestión por persona, Guatemala aparece entre los 14 países de mayor ingestión, llegando a un valor de 349 Kcal/día/pers. obteniendo de la misma, 1242 Kcal/día/pers. Normalmente una persona requiere un promedio de 3,000 Kcal diarias, así como un 33% de la proteína que consume diariamente F.A.O. (1962).

Entre los caminos para mejorar genéticamente la calidad nutricional del grano de maíz, destacan los métodos que utilizan genes mutantes del endospermo. Los más importantes son Opaco-2 y Harinoso-2. También puede mejorarse el valor nutricional mediante el incremento de la proporción del germen en el grado entero. En la actualidad diversos investigadores

han encontrado que el efecto de la fertilización nitrogenada provoca un aumento en el contenido de proteína del grano.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento, contenido de proteína y aceite al momento de la floración y del desespigamiento.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Comparar el efecto de dos fuentes de nitrógeno aplicados al suelo a la floración.
- b) Comparar el efecto de la fertilización al suelo y al follaje a la floración.
- c) Comparar el desespigamiento con la fertilización nitrogenada al suelo y al follaje.

1.2 HIPOTESIS

La fertilización nitrogenada a la floración y el desespigamiento no aumenta el rendimiento, así como tampoco aumenta la cantidad de proteína y aceite en el grano de maíz.

II.- REVISION BIBLIOGRAFICA

El grano de maíz contiene alrededor de 77% de almidón, 2% de azúcar, 9% de proteína, 5% de pentosasa y 2% de cenizas. Alrededor del 80% de la proteína se encuentra en el endospermo. El maíz contiene cuatro clases de proteínas: proleminas solubles en alcohol, llamado en maíz Zeina, globulinas salinas, albuminas neutras solubles en solución acuosa y glutelinas solubles en alkali.

La proteína del maíz es baja en calidad porque la Zeina cuya fracción corresponde al 50% de la proteína es deficiente en triptofano y lisina, aminoácidos indispensables para la nutrición de animales monogástricos.

Además de proteína, el grano de maíz contiene aceite el cual está concentrado en el germen.

Los lipidos se caracterizan por ser generalmente insolubles en agua y muy solubles en solventes orgánicos. Los producidos en el grano de maíz son de notable importancia como contribuyentes al valor Biológico del grano entero y también como subproducto industrial de gran demanda comercial.

La concentración de aceite en el grano de maíz se encuentra altamente correlacionada con el tamaño del germen, ya que en este órgano se produce el 80% del aceite total del grano.

CUADRO "A": CONTENIDO DE ACEITE EN EL GRANO DE
MAIZ DE ONCE VARIEDADES DE BASE SECA.
(Earle et al, 1946)

FRACCION	PESO (porcentaje)	ACEITE (porcentaje)
Grano entero	100	4.8
Endospermo	81.9	0.8
Germen	11.9	34.5
Pericarpio	5.3	1.0
Tamo	0.8	3.8

La densidad de siembra y fertilización nitrogenada son efectos ambientales que influyen notablemente en el valor nutritivo del maíz. A mayor densidad de siembra se tendrá un menor tamaño de mazorca, aunque también se puede tener un mayor número de éstas aumentando el rendimiento por unidad de superficie. La máxima eficiencia de producción de mazorcas se limita, su desarrollo se demora y bajo condiciones extremas no se producen o éstas tienen menos granos y menor tamaño. Cuando la densidad es baja, la eficiencia por planta tiende a aumentar.

En consecuencia, los cambios operados en el metabolismo de las plantas por estos factores, influyen también en su valor nutritivo. Early y De Turk encontraron en 1948 que el nitrógeno disponible limita la producción relativa de proteína cuando se aumenta la densidad de población. En estos estudios encontró que al aumentar la fertilización nitrogenada en condiciones de alta densidad de población se recuperaba el ni

vel de proteína.

La presencia de los elementos nutritivos en cantidades disponibles suficientes para el desarrollo de la planta es condición primordial para un rendimiento óptimo.

Con relación al valor nutritivo, la síntesis de proteína está influida principalmente por la fertilización nitrogenada, - Genter, (1948) encontró que el efecto del nivel de nitrógeno sobre la proteína es mayor que el de la variedad sembrada. El fósforo y el potasio influyeron favorablemente en el rendimiento, pero no en el contenido de proteína.

Este y otros trabajos estudiando fertilización y densidad de población indican que la planta utiliza nitrógeno disponible primeramente para su propio desarrollo vegetativo y formación de mazorca y granos. Ante un exceso de Nitrógeno, bajo densidades favorables de población, la planta tiene la habilidad de tranlocarlo al grano, donde se deposita en forma de proteína (Earle y De Turk, 1948; Zuber et al, 1954; Pierre et al 1966). Este efecto sin embargo, favorece principalmente la síntesis de Zeína en el endospermo, pero no un mejoramiento de la calidad de la proteína (Frey et al, 1949).

La escasez de humedad durante el crecimiento de la planta ocasiona reducción del área foliar y también afecta el desarrollo de las mazorcas, demorando y produciendo menos es tigas funcionales. Por otro lado, la sequía ocasiona un aumento significativo en el contenido de proteína del grano - (Genter et al, 1948). El mayor valor nutritivo del grano producido bajo condiciones limitantes, se puede explicar como consecuencia de la menor producción de almidones en granos pequeños. Además, el germen se reduce en tamaño proporcionalmente menos que el endospermo.

Existe la opinión generalizada de que el contenido de proteínas y rendimiento en el grano de maíz muestran una correlación negativa, y esto lo atribuyen a que al aumentar el rendimiento, lo que se aumenta más es el tamaño del endospermo y como consecuencia a una mayor producción de almidones.

Jones y Houston (1914), y más recientemente Sayre (1948) han demostrado claramente que el maíz toma del suelo nutrientes en grandes cantidades, desde unos diez días antes del surgimiento de la espiga hasta alrededor de 25 a 30 días después de su formación. La acumulación de elementos por toda la planta de maíz fue dada a conocer con detalle por Sayre (1948).

La absorción es relativamente lenta durante el primer mes de desarrollo de la planta de maíz. En el siguiente se torna muy rápida. Sayre halló que la absorción de nitrógeno tiene un promedio máximo de más de 4.5 Kg/Ha./día, durante la fase de la formación de la panoja y de los cabellos de la mazorca.

De numerosos experimentos se desprende que el abonamiento con nitrógeno tiene un efecto considerable sobre la calidad nutricional del grano. En particular, diversos investigadores han comprobado que el fertilizante nitrogenado puede aumentar significativamente el contenido de proteína de toda la planta de maíz y especialmente del grano. Zuber, Smith y Genter (1954) encontraron que la aplicación de 134.4 Kg de nitrógeno por Hectárea aumenta el contenido de proteína del grano de 7.25 a 8.83% en el primer año, y de 7.12 a 10.27% en el año siguiente. El contenido de proteína de las partes verdes de la planta de maíz también se afectaron apreciablemente.

Experimentos realizados con una variedad de maíz normal y otra con alto contenido de lisina (Opaco-2), las cuales fueron sembradas con niveles de nitrógeno de 35 a 276 - Kg. de N/Ha. demostraron que el nitrógeno aumentó la producción de proteína en las dos variedades, pero este aumento fue mayor en la variedad normal que en la Opaco-2. (Breteler)

El desespigamiento y la translocación de proteína al grano.

Algunos autores que han estudiado este fenómeno no tratan de dar una explicación fisiológica, concluyen que las espigas interceptan la penetración de la luz, con lo cual provocan un sombreado sobre las hojas y disminuyen la tasa de fotosíntesis. Otros autores indican que el incremento en el rendimiento de grano al desespigar se debe a que la eliminación de la espiga favorece la traslocación de nutrientes hacia la estructura femenina o mazorcas (Ramírez, Poey).

Schwanke (1965) informa que la eliminación de la espiga o panoja en el momento de la emergencia, favorece más al rendimiento que la eliminación antes o después de ese estado.

Watson en 1942, citado por Grogen (1956), obtuvo incrementos en el rendimiento del grano de 19.3 hasta 50.6% por efecto del desespigue.

Grajeda (1976), obtuvo resultados muy favorables en el rendimiento al haber eliminado la espiga de las plantas, y concluyó que con las poblaciones de 120,000 pl/Ha. se obtuvo el máximo rendimiento con 8.67 toneladas por Hectárea.

Soto Delgadillo (1976), concluye que el desespigamien-

to favorece el peso de grano por lanta en condiciones de escasez de nitrógeno.

Ponciano Del Cid (1978), concluye que el rendimiento de grano se incrementa cuando se elimina la espiga al momento de emerger bajo condiciones ambientales adversas de humedad y fertilidad.

Algunos autores, que han estudiado este fenómeno no han
tan de dar una explicación. Sin embargo, consideran que las es-
pigas intercepitan la luz solar y, en consecuencia, la tasa de fo-
tosíntesis en las hojas se reduce. Otros autores, que han estudiado el
fenómeno, consideran que la espiga, al crecer, consume nutrientes
que podrían ser utilizados por las hojas. Por lo tanto, la eliminación
de la espiga favorece la producción de la espiga y, en consecuencia,
el rendimiento de grano.

Según Del Cid (1978), la eliminación de la espiga
en la etapa de emergencia, en condiciones adversas, favorece el
rendimiento de grano.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACION

El trabajo se realizó en tres centros de producción de ICTA, simultáneamente, los cuales se encuentran en:

1. Cuyuta, Escuintla
2. Oasis, Zacapa
3. Monjas, Jalapa

De acuerdo a la clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala, realizada por Simons et al (1959), los suelos de los sitios experimentales corresponden a las series cu yas características se muestran en el cuadro B.

De acuerdo a la clasificación ecológica de Guatemala, propuesta por Holdridge (1958), Cuyuta corresponde a Zona tropical seca, Jalapa y Zacapa a zona Sub-tropical seca. En el cuadro "C" se describe la altura en metros sobre el nivel del mar, precipitación promedio y temperatura media de los tres sitios experimentales.

20°C	0004	081	102709	1719	1145
20°C	0005	0001	102996	1478	1498
20°C	008	081	102996	1478	1498

CUADRO "B": CLASIFICACION DE RECONOCIMIENTO Y CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES.

Localidad	Serie	Color	Textura	Fertilidad	Capac. Humed.
Cuyuta	Tecoja-te	Gris Oscuro	Franco arcilloso	alta	mediana
Monjas	Chicaj	Gris Oscuro	Arcilla plástica	regular	baja
Oasis	Zacapa	Café	Franco arenoso fina friable	baja	baja

CUADRO "C": CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES.

Localidad	Latitud Norte	Longitud Oeste	Altura MSNM	PP media	Temp. Media
Cuyuta	14°17'	90°50'	130	4000	30° C
Jalapa	14°45'	89°56'	1900	700	15° C
Zacapa	14°58'	89°32'	180	801	28° C

3.2 MATERIALES.

En el presente trabajo se utilizaron ocho (8) variedades de maíz, entre los cuales figuran cinco (5) variedades O-2 y un híbrido intervarietal O-2, una variedad comercial de libre polinización y un híbrido comercial, estos últimos de grano blanco y endospermo normal.

Los materiales utilizados son:

- 1.- ACA-14, selección de grano amarillo y endospermo corneo modificado de una población con gene Opaco-2, la cual se desarrolló en Guatemala por el programa de maíz de ICTA, adaptada a zonas tropicales de menos de 1000 metros sobre el nivel del mar.
- 2.- BAC-9, selección de grano blanco y endospermo corneo modificado, obtenido de la misma población experimental de donde se derivó ACA-14, y por lo tanto de similar adaptación y características agronómicas.
- 3.- BACH, híbrido intervarietal de grano blanco con gen opaco-2, entre BAC-9 y la variedad experimental del CIMMYT, mezcla Tropical Blanco Hard Endosperm O-2, ambas variedades de endospermo corneo modificado y adaptados a zonas inferiores a 1000 m. s.n.m.
- 4.- La Posta Hard Endosperm O-2, variedad experimental de grano blanco con gene Opaco-2 y endospermo modificado, derivado de la población la posta, de origen Tuxpeño por el CIMMYT.
- 5.- Tuxpeño Caribe Hard Endosperm O-2, variedad experimental de grano blanco con gene Opaco-2 y endospermo mo

dificado derivado de la población Tuxpeño Caribe por el CIMMYT.

- 6.- Tuxpeño Harinoso O-2, variedad experimental de grano blanco con gene Opaco-2 y endospermo harinoso, derivado de la raza Tuxpeño por el CIMMYT.
- 7.- Tuxpeño B-1 variedad comercial de grano normal blanco desarrollado por el ICTA y derivado de la población Tuxpeño Planta Baja del CIMMYT.
- 8.- HB-11, híbrido comercial de grano normal blanco desarrollado por ICTA en base a familias originadas en CIMMYT de las poblaciones Tuxpeño Planta baja y Mezcla Tropical Blanco de la generación avanzada de un híbrido simple regional.

3.3 TRATAMIENTOS

Se efectuaron seis tratamientos a base de fertilización nitrogenada:

- 1.- Cero Kg de nitrógeno, 50 Kg de fósforo por Ha. y 50 Kg de potasio por Ha. al momento de la siembra. Utilizando como fuente de fósforo se utilizó el triple super fosfato, y como fuente de potasio se utilizó el muriato de Potasio.
- 2.- Ochenta Kg de nitrógeno por Ha. aplicado al suelo en dos aplicaciones. La primera aplicación de 40 Kg por Ha. de Nitrógeno al momento de la siembra acompañada de 50 Kg de Fósforo y 50 Kg de Potasio por Ha. La segunda aplicación se hará a los 30 días suministrando só-

lo 40 Kg por Ha. de nitrógeno. Como fuente se utilizó para nitrógeno Urea, para fósforo Triple superfosfato y para potasio Muriato de potasio.

- 3.- 120 Kg de nitrógeno por Ha. distribuidos así: 80 Kg como en (2) y 40 Kg al momento de la floración aplicados al suelo y tomando como fuente Urea.
- 4.- 120 Kg de nitrógeno distribuidos así: 80 Kg de nitrógeno como en (2) y 40 Kg de nitrógeno por Ha. a la floración, aplicados al suelo tomando como fuente Nitrato de Amonio.
- 5.- 120 Kg de nitrógeno por Ha. distribuidos así: 80 kg de nitrógeno como en (2) y 40 Kg de nitrógeno por Ha. aplicados al follaje a la floración, utilizando como fuente Urea y aplicándolo en tres dosis cada cinco días empezando diez días después de la floración.
- 6.- 120 Kg de nitrógeno por Ha. distribuidos así: 80 Kg como en (2) y 40 Kg de nitrógeno suplementado con 10kg de fósforo, 25 Kg de potasio y 10 Kg de azufre, utilizando como fuente para nitrógeno Urea, para el fósforo Tripolifosfato de Sodio, para el potasio Muriato de Potasio y para el Azufre Sulfato de Amonio, aplicados en igual forma y momento que en (5).

3.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.4.1 DESCRIPCION

Número de repeticiones: 4
Número de Localidades: 3

Densidad de Población: 44,444 Plantas/Ha.

Tamaño de Parcela : 4 surcos de 5 mt.

Tamaño de Parcela neta: 2 surcos de 4 mt.

3.4.2 DISEÑO

El diseño experimental a utilizar es el de Bloques al azar con arreglo de parcelas sub-divididas, donde los tratamientos de fertilización (6), fueron la parcela grande, la parcela media fue ron variedades (8) y la parcela pequeña son tra tamientos de despanojado o desespigue (2), para un total de 96 tratamientos por localidad, el nú mero de repeticiones fué de cuatro.

3.4.3 ANALISIS

Para el análisis se tomaron los datos de: rendi- miento, cantidad de proteína y aceite.

Datos adicionales: Número de mazorcas podridas, % de acame, humedad, días a floración, altura de plantas y altura de mazorcas.

IV.- RESULTADOS

- 1.- En el cuadro No. 1, se presentan los resultados de las medias para rendimiento expresado en TM por Ha. para el tratamiento fertilizante en Cuyuta. Para este tratamiento no se encontró ninguna diferencia significativa (ver cuadro No. 21).
- 2.- En el cuadro No. 2 se presentan las medias para el tratamiento Variedad en la localidad Cuyuta, para dicho tratamiento se encontró diferencia significativa alta (ver cuadro No. 21), por lo cual se hizo la comparación de medias con la prueba de Tukey (ver cuadro No. 14), en la cual se encontró que las variedades La Posta Hard En dosperm O-2 (4), Tuxpeño B-1 (7) y HB-11 (8) eran estadísticamente iguales y de medias superior a las otras variedades en estudio.
- 3.- En el cuadro No. 3 se observan las medias resultantes de el tratamiento de despanojado. El análisis de varianza para dicho tratamiento en la localidad Cuyuta nos presentó una diferencia significativa alta (ver cuadro No. 21), presentando la media mayor aquellas plantas que fueron despanojadas.
- 4.- Para la combinación de los tratamiento Fertilizante- Variedad en la localidad Cuyuta, se presenta el cuadro No. 4 donde se encuentran las medias de dicho tratamiento. El análisis de varianza respectivo (ver cuadro No. 21) nos muestra que no existe diferencia estadística en la combinación de estos tratamientos.
- 5.- Al realizar el análisis de varianza para la combinación

de los tratamientos Fertilizante-Espiga en la localidad - Cuyuta, encontramos que si existe diferencia significativa (ver cuadro No. 21), al hacer la comparación de medias mediante la prueba DMS (ver cuadro No. 17), encontramos que todas las combinaciones de los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales con excepción de la combinación Fertilizante (4) (ver pag. 13) para descripción de fertilizante) Planta con espiga. La media mayor se observó en la combinación Fertilizante (2)-Planta sin espiga (ver pág. 12). En el cuadro número 8 se presentan las medias para la combinación de tratamientos Fertilizante-Espiga.

- 6.- La combinación de tratamientos Variedad-Espiga y la triple combinación Fertilizante-Variedad-Espiga en Cuyuta no presentó ninguna diferencia estadística significativa. En los cuadros numero 9 y 10 se presentan las medias para dichas combinaciones de tratamientos.
- 7.- En el análisis de varianza para el tratamiento Fertilizante en la localidad Jalapa encontramos que si existe diferencia estadística (ver cuadro No. 22), en la comparación de medias para dicho tratamiento se encontró que el fertilizante uno fue diferente a los demás fertilizantes presentando la media menor (ver cuadro No. 15), en el cuadro No. 1 se presentan las medias para el tratamiento fertilizante en la localidad Jalapa.
- 8.- En el cuadro No. 2 se dan las medias para el tratamiento Variedad en la localidad Jalapa. En el análisis de varianza para Variedades se encontró diferencia estadística alta (ver cuadro No. 22), y en la prueba de Tukey para comparación de medias se encontró que la variedad Tuxpeño B-1 (7), Tuxpeño Caribe Hard Endosperm O-2

(5), La Posta Hard Endosperm O-2 (4) y HB-11 (8) fueron estadísticamente iguales pero solo la variedad Tuxpeño B-1 (7) fue diferente del resto de las otras variedades en estudio (ver cuadro No. 14) (ver pág. No. 11 y 12 para ver detalle Variedades).

- 9.- El tratamiento espiga resultó ser de diferencia estadística alta para la localidad Jalapa (ver cuadro No. 22), - siendo el tratamiento de plantas despanojadas sustancialmente superior a las que conservaron la panoja (ver cuadro No. 16).
- 10.- La combinación de los tratamientos Fertilizante Variedad, en la localidad Jalapa, no presentó ninguna diferencia significativa (ver cuadro No. 22), en el cuadro No. 5 se presentan las medias para la combinación de estos tratamientos.
- 11.- La combinación de tratamientos Fertilizante-Espiga, Variedad-Espiga y la triple interacción Fertilizante-Variedad-Espiga (ver cuadro No. 22) en la localidad Jalapa, no presentó ninguna diferencia estadística. En los cuadros Nos. 8, 9 y 11 se presentan las medias para la combinación de dichos tratamientos.
- 12.- En la localidad Zacapa no se encontró ninguna diferencia significativa para el tratamiento Fertilizante (ver cuadro No. 23), en el cuadro No. 1 se presentan las medias que para Zacapa presentó el tratamiento Fertilizante.
- 13.- Para el tratamiento Variedades se existe diferencia significativa (ver cuadro No. 23), y el análisis de Tukey nos mostró que las variedades comerciales HB-11 (8) y Tux-

- peño B-1 (7) ofrecieron las mejores medias para rendi-
miento, siendo estadísticamente iguales entre si pero di-
ferentes del resto de las variedades bajo estudio (ver
cuadro No. 14). En el cuadro No. 2 podemos encontrar
las medias del tratamiento Variedades en la localidad Za
capa.
- 14.- Para el tratamiento espiga no se encontró ninguna dife-
rencia significativa (ver cuadro No. 23) más sin embar-
go el tratamiento de plantas sin espiga ofreció una me-
dia mayor que la de plantas con espiga. (ver cuadro
No. 16).
- 15.- La combinación de tratamientos Fertilizante-Variedad,
Fertilizante-Espiga, Variedad-Espiga y la triple combina-
ción Fertilizante-Variedad-Espiga, no ofreció ninguna di-
ferencia estadística (ver cuadro No. 23). En los cua-
dros Nos. 6, 8, 9 y 12 se presentan las medias respeti-
vas de la combinación de dichos tratamientos.
- 16.- En el cuadro No. 24 se presenta el análisis de varianza
para la combinación de las localidades en las cuales se
realizó el estudio en mención. Se encontró que hubo
diferencia estadística en los resultados para cada locali-
dad, además se pudo ver que la localidad Zacapa mos-
tró los rendimientos más altos, (ver cuadro No. 16).
- 17.- En el cuadro No. 1 se presentan las medias para el tra-
tamiento fertilizante en la combinación de localidades.
El cuadro No. 24 nos muestra que para el tratamiento
fertilizante si existe diferencia significativa alta. En el
cuadro No. 15 podemos ver que el tratamiento 1 para
fertilizante (ver pág. No. 12) presenta la media más ba-
ja y fue estadísticamente diferente a los otros tratamiento

tos de fertilizante.

- 18.- En el cuadro No. 2 nos presenta las medias de rendimiento del tratamiento Variedades para la combinación de localidades.

El análisis de varianza nos muestra que si existe diferencia estadística para variedades. En el cuadro No. 14 se da el resultado de la prueba de Tukey, en la cual se evidencia que las variedades Tuxpeño B-1 (7) y HB-11 (8) presentan las medias más altas, y son estadísticamente diferentes a las demás variedades (ver cuadro No. 14).

- 19.- El tratamiento Espiga en el análisis de varianza combinado, mostró diferencia significativa alta (ver cuadro No. 24), de cuyo efecto se muestra en el cuadro No. 16 que las unidades experimentales que fueron sometidas al tratamiento de desespigamiento, ofrecieron una media mayor que las que no fueron desespigadas.

- 20.- La combinación Localidad con el tratamiento Fertilizante mostró diferencia significativa (ver cuadro No. 24). En el cuadro No. 20 se muestra el análisis de medias, en el cual se encontró una evidente superioridad de la localidad Zacapa a través de todos los tratamientos de Fertilizante.

- 21.- La combinación de Localidad con Variedades también mostró diferencia significativa alta (ver cuadro No. 24). y en el análisis de sus respectivas medias (ver cuadro No. 19) se encontró que las medias mayores son resultado de la combinación Localidad Zacapa-Variedad HB-11 (L3-V8) y Localidad Zacapa-Variedad Tuxpeño B-1 (L3-V7), las cuales son estadísticamente iguales y diferentes de alguna otra combinación.

También podemos observar que la combinación Localidad Zacapa con cualquier variedad en estudio es superior al resultado derivado de cualquier otra combinación.

- 22.- La combinación Localidad-Espiga resultó ser estadísticamente diferente (ver cuadro No. 24). Para la comparación de medias se encontró que la mejor media fue Localidad Zacapa-Plantas sin espiga (ver cuadro No. 18).
- 23.- Las combinaciones Fertilizante-Variedad y Localidad-Variedad, no son estadísticamente diferentes (ver cuadro No. 24).
- 24.- Las combinaciones de tratamientos, Fertilizante-Espiga, Variedad-Espiga y la triple interacción Fertilizante-Variedad-Espiga, no fueron estadísticamente diferentes. (ver cuadro No. 24).
- 25.- En el cuadro No. 29 podemos mostrar las medias que para Fertilizante se obtuvieron. En el análisis de varianza (ver cuadro No. 25) encontramos que existe diferencia significativa para Fertilizante en Proteína, pero al realizar la prueba de Tukey no se encontró ninguna diferencia estadística.
- 26.- El cuadro No. 30 nos da las medias para Proteína, resultado de el tratamiento Variedad, el cual no ofreció diferencia significativa. (ver cuadro No. 25).
- 27.- El cuadro No. 31 nos da el resultado de medias para proteína sometido al tratamiento Espiga. Aquí podemos ver que las plantas que no fueron privadas de su espiga presentan una media mayor, más sin embargo no se registró diferencia estadística (ver cuadro No. 25).

- 28.- La combinación de tratamientos Fertilizante-Variedad, Fertilizante-Espiga, Variedad-Espiga y la triple combinación Fertilizante-Variedad-Espiga en proteína, no mostraron ninguna diferencia Estadística.
En los cuadros número 32, 34a y 35a se muestran las medias para cada una de las combinaciones de los tratamientos mencionados.
- 29.- En el cuadro No. 29 se presentan las medias para aceite sometido al tratamiento Fertilizante. El análisis de varianza para dicho tratamiento no mostró ninguna diferencia estadística (ver cuadro No. 26).
- 30.- En el cuadro No. 30 se presentan las medias para Aceite sometido al tratamiento Variedad. El análisis de varianza para dicho tratamiento muestra diferencia significativa (ver cuadro No. 26), más sin embargo la prueba de Tukey no reveló diferencia estadística alguna (ver cuadro No. 28).
- 31.- El análisis para el tratamiento Espiga si reveló diferencia estadística (ver cuadro No. 26), en el cuadro No. 31 podemos ver que las plantas que fueron sometidas al tratamiento de desespigue presentaron una concentración de aceite mayor que las que no fueron desespigadas.
- 32.- La combinación de tratamientos Fertilizante-Variedad, - Fertilizante-Espiga, Variedad-Espiga y la triple combinación Fertilizante-Variedad-Espiga, no revelaron ninguna diferencia estadística.
Los cuadros Nos. 33, 34b y 35b presentan las medias respectivas de las combinaciones de tratamientos mencionados.

V.- DISCUSION

- 1.- Se observa que en las estaciones experimentales Cuyuta y Zacapa no hubo respuestas al tratamiento fertilizante, más sin embargo en la localidad monjas Jalapa si se en contró respuesta al tratamiento fertilizante en lo que a rendimiento se refiere, aunque en Zacapa se obtuvieron los rendimientos mas altos.

Podemos decir que en las localidades Cuyuta y Zacapa, el efecto del fertilizante se pudo haber enmascarado ya que se trata de estaciones donde se realizan experimentos agricolas con diversos cultivos, esta ocasiona que en el suelo se encuentren residuos de fertilizante que pudie ron haber sido utilizados por el cultivo con el que experimentamos.

En Jalapa se trató de un terreno propiedad de un agricultor particular, y el área en que se cultivó fue en su mayor parte terreno sin cultivos anteriores.

No importando la fuente de nitrógeno, forma de aplicación al cultivo o época de aplicación, siempre hubo respuesta a la fertilización.

- 2.- Si hubo respuesta de las variedades a la fertilización, manifestándose una clara diferencia en cuanto al rendimiento de cada variedad. Las que ofrecieron los rendimientos más altos en general fueron: la variedad Tuxpeño B-1 (7) y HB-11 (8), las cuales son variedades comerciales y se encuentran en el mercado por su alto potencial de rendimiento.

3.- La variedad comercial Tuxpeño B-1 (7) mostró en general los mayores rendimientos, y aun sin fertilización nitrogenada fue superior a las otras variedades, de donde puede inferirse su mejor adaptación a los diferentes ambientes.

4.- Fue evidente la respuesta al tratamiento Espiga, el cual ofreció en general un aumento del rendimiento para peso por unidad de área el cual fue de 5.45% en promedio.

Donde se encontró la mayor diferencia fue en la localidad Jalapa, la cual fue de 27.68%. Esta diferencia con las otras localidades se debió a que en Jalapa la población por Hectárea fue de 55,000 plantas y en las otras dos localidades fue de 44,444 plantas por Ha., razón por lo cual la competencia fue mayor al igual que las condiciones adversas al desarrollo del cultivo.

Lo anterior confirma los resultados obtenidos en estudios anteriores (Ponciano Del Cid, 1978), el cual considera que el rendimiento se aumenta al eliminar la panoja al momento de emerger, cuando las condiciones ambientales han sido adversas al cultivo.

5.- Podemos decir que en Cuyuta y Zacapa el cultivo se desarrolló bajo condiciones de población óptimas y la diferencia de rendimiento a través de los tratamientos de Fertilizante-Espiga, no ofreció ningún patrón definido.

En Jalapa donde la población de plantas fue mayor y por ende la competencia por área aumentó, la diferencia de rendimiento a través de los tratamientos Fertilizante-Espiga fue evidente, y aun más lo fue el trata-

miento número uno de Fertilizante, el cual careció de fuente de nitrógeno lo que daba al cultivo otra condición limitante para su desarrollo. La diferencia en rendimiento para el tratamiento número uno fue de 54.94% a favor de las plantas sin espiga.

- 6.- El desespigado no tiene efecto sobre la variedad y el híbrido comercial y ambos dan los mejores rendimientos - siendo más evidente en la localidad Zacapa.
- 7.- No hubo efecto a la fertilización y desespigado en proteína, contradiciendo los estudios realizados por Zuber, Smith y Genter (1954) sobre que las aplicaciones adicionales de nitrógeno aumentan el contenido de proteína del grano.

Se pudo encontrar que los niveles más altos de proteína se encontraron en todas las variedades sometidas al tratamiento número cuatro de Fertilizante, el cual tiene como fuente de nitrógeno Nitrato de Amonio. Presentando la mejor respuesta la variedad Opaco-2 BAC-9 (2) seguida de la variedad comercial Tuxpeño B-1 (7). El que menos respuesta manifestó fue el híbrido comercial HB-11 (8).

- 8.- No hubo respuesta al tratamiento de fertilización en contenido de aceite, lo cual puede esperarse debido a que la fertilización tiene su efecto en el desarrollo del endospermo pero no afecta las características del germen.
- 9.- Para el tratamiento Espiga si hubo respuesta, y se encontró que las plantas sometidas al desespigue aumentaron el contenido de aceite, lo cual es de esperarse ya que al someter las plantas de maíz a este tratamiento el nú

mero de granos por mazorca aumenta aunque estos son mas pequeños que los normales. Según Genter et al, (1948) en los granos pequeños el germen se reduce proporcionalmente menos en tamaño que el endospermo.

VI.- CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos con los materiales y métodos presentados, se citan a continuación las conclusiones de este trabajo.

- 1.- La respuesta a el efecto de fertilizante en rendimiento no es consistente y depende de las condiciones ambientales y de competencia, ya que cuanto mayores sean las condiciones adversas al cultivo mayor será la respuesta al tratamiento de fertilizante.
- 2.- Por el rendimiento general obtenido en la aplicación tradicional de fertilizante, se concluye que no hay efecto al aplicar fertilizante al momento de la floración tanto en rendimiento como en contenido de proteína.
- 3.- El desarrollo del potencial genético para rendimiento es diferente para cada una de las variedades y está influido por las condiciones ambientales de cada región.
- 4.- El rendimiento de grano se incrementa cuando se elimina la panoja al momento de emerger, bajo condiciones ambientales adversas de humedad, fertilidad o competencia, el cual puede alcanzar un aumento del 27%.
- 5.- No hubo ningún incremento en la cantidad de proteína al ser sometidas las diferentes variedades en cuestión a los tratamientos de fertilizante y despanojado.
- 6.- No existió ningún aumento en el contenido de aceite al someter las diferentes variedades a cada uno de los tratamientos de fertilizante.

- 7.- Al despanojar las plantas al momento de emerger se observó que hubo un aumento en la cantidad de aceite del grano.

VII.- RECOMENDACIONES

- 1.- Realizar un mayor estudio sobre el desespigamiento ya que los resultados obtenidos ofrecen la posibilidad de lograr aumentos de rendimientos mediante un desespigamiento parcial.
- 2.- Profundizar más en el estudio sobre proteína en el grano de maíz ya que el presente trabajo solo investigó la cantidad de proteína y no la calidad de la misma.
- 3.- Los resultados que para aceite se han obtenido son halagadores pero es recomendable realizar estudios más específicos sobre el tema ya que el mismo favorece a una industrialización más rentable del cultivo.

VIII.- RESUMEN

La mayor parte de la población guatemalteca usan como base principal en su dieta alimenticia el maíz, pero estas variedades criollas y mejoradas de maíz son bajas en valor biológico, por lo que el nivel nutritivo de la dieta se ve disminuido.

El presente estudio pretendió obtener información de el efecto de la fertilización nitrogenada y el desespigamiento a la floración sobre el rendimiento, contenido de proteína y aceite en ocho variedades de maíz.

El estudio se realizó en tres localidades, de las cuales Oasis y Cuyuta son estaciones experimentales de ICTA y Monjas, Jalapa es propiedad de un agricultor particular.

El análisis de laboratorio para determinar el contenido de proteína y aceite en el grano de maíz, se realizó en el INCAP.

Los análisis nos indican que solo en Jalapa hubo respuesta a los tratamientos de fertilizante, pero la respuesta fue en el tratamiento de cero nitrógeno, no mostrando diferencia en los tratamientos que contenían nitrógeno.

Para el tratamiento variedad hubo respuesta y el rendimiento se vio afectado por el efecto ambiental, manifestándose los mas altos rendimientos en la localidad Oasis, Zacapa para cada una de las variedades en estudio.

Las variedades que mostraron mejor adaptación a los diferentes ambientes fueron: Tuxpeño B-1 (7) y el Híbrido co-

mercial HB-1 (8) que son maíces de grano normal.

Si existió respuesta al tratamiento de despanojado, lo-
grándose incrementos en los rendimientos hasta de 27.68% en
promedio.

Bajo condiciones adversas de fertilidad y competencia,
el efecto del despanojado fue aún mayor observandose incre-
mentos hasta del 54.94%.

El efecto del tratamiento fertilizante en el contenido de
proteína no mostró respuesta, quedando para investigaciones -
posteriores analizar el efecto de fertilizante en la calidad de
la proteína.

Para el tratamiento Espiga en el contenido de aceite si
manifestó respuesta, incrementándose el contenido de aceite -
en aquellas plantas que fueron festapanojadas.

IX.- APENDICE

CUADRO No. 1: Medias de rendimiento según nivel de fertilizante, expresado en TM. por HA.

FERTILIZANTE	CUYUTA	JALAPA	ZACAPA	COMBINADO
1	3.57	2.07	4.03	3.22
2	3.51	4.27	5.14	4.31
3	3.28	4.11	4.44	3.94
4	3.32	4.51	5.07	4.30
5	3.44	3.84	5.41	4.23
6	3.26	4.13	5.17	4.01
$\overline{X}$	3.40	3.82	4.88	4.00

CUADRO No. 2: Medias de rendimiento según variedad, expresado en TM. por HA.

VARIEDAD	CUYUTA	JALAPA	ZACAPA	COMBINADO
1	3.22	3.69	4.87	3.93
2	3.00	3.27	4.48	3.58
3	3.24	3.38	4.35	3.66
4	3.84	3.98	4.61	4.14
5	3.40	4.11	4.96	4.16
6	3.04	3.73	3.87	3.55
7	3.82	4.51	5.69	4.68
8	3.58	3.96	6.19	4.57
$\overline{X}$	3.39	3.83	4.88	4.03

CUADRO No. 3: Medias de rendimiento según tratamiento de espiga, expresado en TM. por HA.

	ESPIGA	CUYUTA	JALAPA	ZACAPA	COMBINADO
* 1		3.50	4.29	5.00	4.26
** 2		3.30	3.36	4.75	3.80

* Plantas sin espiga

** Plantas con espiga.

CUADRO No. 4: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad, expresado en TM. por HA. Localidad CUYUTA.

		FERTILIZANTE						
		1	2	3	4	5	6	x
VARIEDAD	1	3.48	3.24	2.68	3.28	3.23	3.42	3.22
	2	3.35	2.91	3.19	2.76	3.14	2.69	3.01
	3	3.15	3.11	3.59	3.14	3.49	3.04	3.25
	4	3.83	4.23	3.85	3.79	3.54	3.82	3.84
	5	3.79	3.60	3.01	3.49	3.37	3.07	3.39
	6	3.31	3.02	2.93	3.22	3.08	2.75	3.05
	7	4.01	4.05	3.47	3.49	4.01	3.91	3.82
	8	3.66	3.91	3.51	3.43	3.62	3.35	3.58
	$\bar{X}$	3.57	3.51	3.28	3.33	3.44	3.26	

CUADRO No. 5: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad, expresado en TM. - por HA. en la localidad de JALAPA.

FERTILIZANTE								
	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$	
VARIEDAD	1	2.09	3.80	4.06	4.20	4.04	3.88	3.68
	2	1.64	3.27	3.70	3.88	3.62	3.52	3.27
	3	1.66	3.82	3.82	4.22	3.25	3.47	3.37
	4	1.58	5.38	4.53	4.68	3.27	4.43	3.98
	5	2.31	4.62	4.07	4.85	3.96	4.80	4.10
	6	2.31	3.88	3.86	4.50	3.74	4.06	3.73
	7	2.42	4.93	5.16	5.30	4.64	4.65	4.52
	8	2.53	4.36	3.77	4.54	4.21	4.26	3.95
	$\bar{X}$	2.07	4.26	4.12	4.52	3.84	4.13	

CUADRO No. 6: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad, expreso en TM. por HA. en la Localidad de ZACAPA.

		FERTILIZANTE						
		1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
VARIEDAD	1	4.15	5.25	4.46	5.39	5.58	4.39	4.87
	2	3.64	4.24	3.93	4.54	5.59	4.93	4.48
	3	2.45	5.05	4.20	3.67	5.51	4.55	4.24
	4	3.82	5.22	4.08	5.30	4.47	4.76	4.61
	5	5.11	4.43	4.60	4.98	5.01	5.63	4.96
	6	3.65	4.29	3.96	3.82	3.37	4.14	3.87
	7	4.48	6.62	4.92	5.67	6.26	6.21	5.69
	8	4.97	6.05	5.41	6.46	7.96	6.76	6.27
	$\bar{X}$	4.03	5.14	4.45	4.98	5.47	5.17	

CUADRO No. 7: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad, expresado en TM. por HA. con la combinación de las Localidades.

		FERTILIZANTE						
VARIETADES		1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
	1	3.24	4.10	3.73	4.29	4.29	3.90	3.93
	2	2.88	3.48	3.61	3.73	4.12	3.71	3.59
	3	2.42	4.00	3.87	3.90	4.09	3.68	3.66
	4	3.08	4.82	4.15	4.59	3.76	4.34	4.12
	5	3.74	4.02	3.90	4.44	4.12	4.50	4.12
	6	3.08	3.73	3.58	3.85	3.40	3.65	3.55
	7	3.63	5.20	4.51	4.82	4.97	4.92	4.68
	8	3.72	4.78	4.23	4.81	5.10	4.79	4.57
	$\bar{X}$	3.22	4.27	3.95	4.30	4.23	4.19	

CUADRO No. 8: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-espiga, expresado en TM. por HA.

FERTILIZANTE	CUIYUTA		JALAPA		ZACAPA		COMBINADO	
	*1	**2	*1	**2	*1	**2	*1	**2
1	3.59	3.55	2.51	1.62	4.02	4.05	3.37	3.07
2	3.68	3.34	4.69	3.83	5.37	4.92	4.58	4.03
3	3.37	3.16	4.68	3.56	4.63	4.26	4.23	3.67
4	3.61	3.01	5.05	3.99	5.30	4.84	4.65	3.95
5	3.43	3.44	4.29	3.39	5.55	5.26	4.43	4.02
6	3.23	3.17	4.50	3.77	5.19	5.15	4.30	4.03
$\bar{X}$	3.49	3.28	4.29	3.36	5.01	4.74	4.26	3.79

* Plantas sin espiga

** Plantas con espiga.

CUADRO No. 9: Medias de rendimiento según la interacción variedad-espiga, expresado en TM. por HA.

	CUYUTA		JALAPA		ZACAPA		COMBINADO	
	*1	**2	*1	**2	*1	**2	*1	**2
***1	3.28	3.16	4.06	3.30	5.12	4.62	4.15	3.69
***2	3.09	2.93	3.75	2.79	4.58	4.38	3.81	4.11
***3	3.31	3.20	3.76	2.99	4.82	3.89	3.96	3.36
***4	4.09	3.59	4.60	3.36	4.81	4.40	4.50	3.78
***5	3.53	3.25	4.57	3.63	4.94	4.98	4.35	3.95
***6	3.13	3.85	4.23	3.21	3.98	3.78	3.78	3.32
***7	3.82	3.82	4.80	4.23	5.61	5.76	4.75	4.61
***8	3.66	3.50	4.51	3.38	5.06	6.18	4.79	4.35
$\bar{X}$	3.49	3.41	4.28	3.36	4.86	4.75	5.68	51.9

* Plantas sin espiga

** Plantas con espiga

*** Variedades.

CUADRO No. 10: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad-espiga, expresado en TM. por HA. para la localidad de CUYUTA.

Var.	1		2		3		4		5		6		7		8		$\bar{X}$	
Fer.	*1	**2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	3.60	3.36	3.20	3.51	3.13	3.18	4.00	3.67	4.02	3.58	3.31	3.31	3.93	4.09	3.60	3.73	3.60	3.55
2	3.44	3.07	3.33	2.51	3.27	2.96	4.47	4.00	3.89	3.31	3.04	3.02	3.98	4.13	4.07	3.78	3.69	3.35
3	2.73	2.62	3.00	3.38	3.62	3.56	4.36	3.36	3.09	2.96	2.82	3.04	3.67	3.27	4.73	3.29	3.38	3.18
4	3.44	3.11	3.22	2.31	3.02	3.27	4.47	3.13	4.07	2.93	3.51	2.93	3.64	3.33	3.62	3.24	3.62	3.03
5	3.29	3.18	3.13	3.15	3.71	3.27	3.60	3.49	3.42	3.33	3.00	3.18	3.73	4.29	3.62	3.64	3.44	3.44
6	3.22	3.62	2.67	2.71	3.09	3.00	3.71	3.93	2.71	3.44	3.13	2.38	3.96	3.84	3.38	3.33	3.23	3.28
$\bar{X}$	3.29	3.16	3.09	2.93	3.31	3.21	4.10	3.60	3.53	3.26	3.13	2.98	3.82	3.82	3.07	3.50		

* Plantas sin Espiga, ** Plantas con Espiga

CUADRO No. 11: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad-espiga, expresado en TM. por HA. para la Localidad de JALAPA.

Var.	1		2		3		4		5		6		7		8		$\bar{X}$	
Fer.	*1	**2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2.76	1.42	2.20	1.90	2.20	1.11	2.02	1.16	3.09	1.53	2.69	1.91	2.24	2.60	2.89	2.18	2.51	1.73
2	4.51	3.09	3.76	2.78	4.36	3.29	5.76	5.02	5.00	2.24	4.44	3.33	4.80	5.07	4.93	3.78	4.70	3.58
3	4.44	3.69	4.22	3.22	4.31	3.33	5.29	3.78	4.33	3.80	4.60	3.11	5.84	4.49	4.38	3.18	4.68	3.58
4	4.02	3.38	3.96	3.80	4.44	4.00	5.48	3.89	5.64	4.07	5.27	3.73	6.22	4.38	5.09	4.00	5.02	4.03
5	4.44	3.64	4.00	3.24	3.78	2.73	4.09	2.47	4.60	3.33	3.91	3.58	4.80	4.49	4.76	3.67	4.30	3.39
6	4.16	3.62	4.11	2.93	3.49	3.44	5.00	3.87	4.80	4.82	4.49	3.64	4.93	4.36	5.00	3.53	4.50	3.78
$\bar{X}$	4.06	3.31	3.71	2.98	3.76	2.98	4.61	3.37	4.58	3.30	3.49	3.22	4.81	4.23	4.51	3.39		

* Plantas sin Espiga, ** Plantas con Espiga.

CUADRO No. 12: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad-espiga, expresado en TM. por HA. para la Localidad de ZACAPA.

Var. Fer.	1		2		3		4		5		6		7		8		$\bar{X}$	
	*1	**2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	4.62	3.69	4.00	3.29	2.87	2.22	3.47	4.18	4.98	5.22	3.27	4.04	4.09	4.82	4.82	5.09	4.01	4.07
2	5.53	4.96	4.09	4.40	5.69	4.42	6.07	4.36	4.20	4.67	4.67	3.91	6.42	6.82	6.29	5.82	5.37	4.92
3	4.29	4.62	3.98	3.89	3.47	3.60	4.29	3.87	5.16	4.04	3.67	4.24	5.00	4.84	5.84	4.98	4.46	4.26
4	6.18	4.62	4.67	4.42	4.53	4.20	5.13	5.44	5.16	4.84	4.71	2.93	5.44	5.89	6.51	6.40	5.29	4.84
5	6.31	4.84	5.09	6.09	5.91	5.11	4.62	4.29	5.33	4.67	3.51	3.20	6.69	5.84	6.91	8.00	5.55	5.26
6	3.80	4.98	5.64	4.20	5.11	3.98	5.29	4.22	4.82	6.42	4.00	4.27	6.07	6.36	6.71	6.80	5.18	5.15
$\bar{X}$	5.12	4.62	4.58	4.38	4.60	3.92	4.81	4.39	4.94	4.98	3.97	3.76	5.62	7.08	6.18	6.18		

* Plantas sin espiga, ** Plantas con espigas.

CUADRO No. 13: Medias de rendimiento según la interacción fertilizante-variedad-espiga, expresado en TM. por HA. para la combinación de las Localidades.

Var. Fer.	1		2		3		4		5		6		7		8		$\bar{X}$	
	*1	**2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	3.67	2.82	3.13	2.62	2.73	2.18	3.16	3.00	4.02	3.44	3.09	3.09	3.42	3.84	3.78	3.67	3.38	3.08
2	4.49	3.71	3.73	3.22	4.44	3.56	5.42	4.97	4.36	4.07	4.04	3.42	5.07	5.33	5.09	4.47	4.58	4.09
3	3.82	3.64	3.73	3.53	3.80	3.49	4.64	3.67	4.20	3.60	3.69	3.47	4.84	4.20	4.64	3.82	4.17	3.68
4	4.56	4.04	3.96	3.51	4.00	3.83	5.02	4.16	4.96	3.93	4.49	3.20	5.11	4.53	5.07	4.56	4.65	3.97
5	4.69	3.89	4.07	4.16	4.47	3.71	4.11	3.42	4.44	3.78	3.47	3.31	5.07	4.87	5.09	5.11	4.43	4.03
6	3.73	4.07	4.13	3.29	3.89	3.47	4.67	4.00	4.11	4.89	3.87	3.42	4.98	4.84	5.02	4.56	4.30	4.07
$\bar{X}$	4.16	3.70	3.79	3.39	3.89	3.37	4.50	3.87	4.35	3.14	3.78	3.32	4.75	4.60	4.78	4.37		

* Plantas sin espiga, ** Plantas con espiga.

CUADRO No. 14: Comparación de Medias y prueba de TUKEY para rendimiento en variedades, -Expresado en TM. por HA.

CUYUTA			JALAPA			ZACAPA			COMBINADO		
Variedad	Media	Tukey	Variedad	Media	Tukey	Variedad	Media	Tukey	Variedad	Media	Tukey
4	3.84	a	7	4.52	a	8	6.19	a	7	4.68	a
7	3.82	a	5	4.10	a b	7	5.69	a b	8	4.57	a
8	3.58	a b	4	3.98	a b c	5	4.96	b c	2	4.51	a b
5	3.38	b c	8	3.95	a b c	1	4.87	b c	5	4.15	b c
3	3.25	c d	6	3.72	b c d	4	4.61	c d	4	4.14	b c
1	3.22	c d	1	3.68	b c d	2	5.81	c d	1	3.92	c d
6	3.05	d	3	3.37	c d	3	4.35	c d	3	3.66	d
2	3.01	d	2	3.27	d	6	3.87	d	6	3.55	d

CUADRO No. 15: Comparación de Medias y prueba de TUKEY para rendimiento en fertilizantes. - Expresado en TM. por HA.

CUYUTA			JALAPA			ZACAPA			COMBINADO		
Fertil.	Media	Tukey	Fertil.	Media	Tukey	Fertil.	Media	Tukey	Fertil.	Media	Tukey
1	3.57	-	4	4.52	a	5	5.41	a	2	4.30	a
2	3.51	-	2	4.26	a	6	5.17	a b	4	4.30	a
5	3.44	-	6	4.13	a	2	5.15	a b	5	4.23	a
4	3.32	-	3	4.12	a	4	5.07	a b	6	4.19	a
3	3.28	-	5	3.94	a	3	4.45	a b	3	3.95	a
6	3.26		1	2.07		1	4.02	b	1	3.22	

CUADRO No. 16: Comparación de medias para rendimiento, en el tratamiento para espiga. Expresado en TM. por HA.

CUYUTA		JALAPA		ZACAPA		COMBINADO	
Espiga	Media	Espiga	Media	Espiga	Media	Espiga	Media
1	3.49	1	4.29	1	5.01	1	4.26
2	3.30	2	3.36	2	4.75	2	4.04

CUADRO No. 17: Prueba D.M.S. en rendimiento, para la interacción Fertilizante-Espiga, en la Localidad CUYUTA. Expresado en TM. por HA.

INTERACCION	MEDIA	COMPARACION
* A2-C1	3.69	a
A4-C1	3.62	a
A1-C1	3.60	a
A1-C2	3.56	a
A5-C1	3.44	a
A5-C2	3.44	a
A3-C1	3.38	a
A2-C2	3.33	a
A6-C2	3.29	a
A6-C1	3.22	a
A3-C2	3.18	a
A4-C2	3.02	

CUADRO No. 18: Prueba de Tukey en rendimiento, para la interacción Localidad-Espiga. Expresado en TM. por HA.

INTERACCION	MEDIA	COMPARACION
** L3-C1	5.01	a
L3-C2	4.75	b
L2-C1	4.28	c
L1-C1	3.49	d
L2-C2	3.37	d
L1-C2	3.30	d

* A, Nivel de Fertilizante
C, Con espiga o sin espiga.

** L, Localidad

CUADRO No. 19: Prueba de Tukey en rendimiento, para la interacción Localidad-variedad. Expresado en TM. por HA.

INTERACCION	MEDIA	COMBINACION
* L1-V8	6.19	a
L3-V7	5.69	a b
L3-V5	4.96	b c
L3-V1	4.87	c d
L3-V4	4.61	c d e
L2-V7	4.52	c d e f
L3-V2	4.48	c d e f g
L3-V3	4.35	c d e f g h i
L2-V5	4.10	d e f g h i
L2-V4	3.98	e f g h i j
L2-V8	3.95	e f g h i j
L3-V6	3.87	e f g h i j
L1-V4	3.84	e f g h i j k
L1-V7	3.82	e f g h i j k
L2-V6	3.72	f g h i j k
L2-V1	3.68	g h i j k l
L1-V8	3.58	h i j k l
L1-V5	3.39	i j k l
L2-V3	3.37	i j k l
L2-V2	3.27	i j k l
L1-V3	3.25	j k l
L1-V1	3.22	j k l
L1-V6	3.05	k l
L1-V2	3.01	l
* L1, CUYUTA		
L2, JALAPA		
L3, ZACAPA		
V, Número de Variedad.		

CUADRO No. 20: Prueba de Tukey en rendimiento, para la interacción Localidad-Fertilizante. Expresado en TM. por HA.

INTERACCION	MEDIA	COMBINACION
* L3-F5	5.41	a
L3-F6	5.17	a b
L3-F2	5.14	a b
L3-F4	5.07	a b
L2-F4	4.52	a b c
L3-F3	4.45	a b c d
L2-F2	4.26	a b c d e
L2-F3	4.12	b c d e
L3-F1	4.03	c d e
L2-F5	3.84	c d e
L1-F1	3.57	c d e
L1-F2	3.51	c d e
L1-F5	3.44	c d e
L1-F4	3.32	d e
L1-F3	3.28	e
L1-F6	3.25	e
L2-F1	2.08	

* L1, CUYUTA
 L2, JALAPA
 L3, ZACAPA
 F , Nivel de Fertilizante.

CUADRO No. 21: Análisis de Varianza en rendimiento, en la Localidad CUYUTA.

Fac. de Var.	G.L.	s.c.	C.M.	F.	F _{0.01}	
FERTILIZANTE						
Bloque	3	0.855				
A	5	1.098	0.220	0.923	4.56	N.S.
ERROR (a)	15	3.572	0.238			
Sub-total I	23	5.525				
VARIEDAD						
B	7	7.145	1.021	17.450	2.64	* *
A-B	35	2.196	0.083	1.440	1.64	N.S.
ERROR (b)	126	7.329	0.058			
Sub-Total II	191	22.640				
ESPIGA						
C	1	0.667	0.667	11.010	6.63	* *
A-C	5	0.970	0.194	3.181	3.02	* *
B-C	7	0.388	0.055	0.908	2.64	N.S.
A-B-C	35	2.083	0.059	0.976	1.64	N.S.
ERROR (c)	144	8.721	0.061			
TOTAL	383	35.470				

CUADRO No. 22: Análisis de Varianza en rendimiento, en la Localidad JALAPA.

Fac. de Var.	G.L.		C.M.	F.	F _t 0.01	
FERTILIZANTE						
Bloque	3	2.670				
A	5	51.130	10.23	15.980	4.56	* *
ERROR (a)	15	9.665	0.64			
Sub-Total I	23	63.465				
VARIEDAD						
B	7	11.030	1.58	6.870	2.64	* *
A-B	35	6.360	0.18	0.780	1.64	N.S.
ERROR (b)	126	29.020	0.23			
Sub-Total II	191	109.880				
ESPIGA						
C	1	16.600	16.60	193.020	6.63	* *
A-C	5	0.310	0.06	0.700	3.02	N.S.
B-C	7	0.790	0.11	1.280	2.64	N.S.
A-B-C	35	4.015	0.11	1.289	1.64	N.S.
ERROR (c)	144	12.455	0.09			
TOTAL	383	144.050				

CUADRO No. 23: Análisis de Varianza en rendimiento, en la Localidad ZACAPA.

Fac. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Ft 0.01	
FERTILIZANTE						
Bloque	3	26.308	8.769	8.653		
A	5	18.004	3.601	3.553	4.56	N.S.
ERROR (a)	15	15.201	1.013			
Sub-Total I	23	59.510				
VARIEDAD						
B	7	37.964	5.423	12.882	2.64	* *
A-B	35	15.705	0.449	1.066	1.64	N.S.
ERROR (b)	126	53.045	0.421			
Sub-Total II	191	166.230				
ESPIGA						
C	1	1.373	1.373	4.969	6.63	N.S.
A-C	5	0.660	0.132	0.478	3.02	N.S.
B-C	7	2.039	0.291	1.054	2.64	N.S.
A-B-C	35	10.160	0.290	1.051	1.64	N.S.
ERROR (c)	144	39.783	0.276			
TOTAL	383	220.241				

CUADRO No. 24: Análisis de Varianza en rendimiento, para la interacción de Localidades.

Fac. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Ft 0.01	
FERTILIZANTE						
Localidades	2	90.53	45.265	66.590	5.13	* *
Bloques	9	29.71	3.301	5.201	2.85	* *
A	5	33.91	6.782	10.685	3.47	* *
L-A	10	36.19	3.619	5.702		* *
ERROR (a)	45	28.56	0.635			
Sub-Total I	75	218.90	3.083			
VARIEDAD						
B	7	38.29	5.470	23.168	2.64	* *
L-B	14	17.72	1.266	5.371	2.08	* *
A-B	35	11.68	0.334	1.413	1.64	N.S.
L-A-B	70	13.43	0.192	0.813	1.44	N.S.
ERROR (b)	378	89.26	0.236			
Sub-Total II	575	389.28	0.677			
ESPIGA						
C	1	11.97	11.970	84.833	6.63	* *
L-C	2	6.22	3.110	22.041	4.61	* *
A-C	5	1.41	0.282	1.999	3.02	N.S.
B-C	7	1.61	0.230	1.630	2.64	N.S.
L-A-C	10	0.55	0.055	0.390	2.32	N.S.
L-B-C	14	2.06	0.147	1.042	2.04	N.S.
A-B-C	35	6.70	0.191	1.356	1.64	N.S.
L-A-B-C	70	9.55	0.135	0.967	1.44	N.S.
ERROR (c)	432	60.94	0.141			
TOTAL	1151	490.29	0.426			

CUADRO No. 25: Análisis de varianza para Proteína.

Fac. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Ft 0.01	
FERTILIZANTE						
Bloques	1	0.053	0.053			
A	5	2.610	0.522	14.974	10.97	* *
ERROR (a)	5	0.174	0.035			
Sub-Total I	11	2.837	0.258			
VARIEDAD						
B	7	0.420	0.056	0.723	3.10	N.S.
A-B	35	0.898	0.025	0.309		N.S.
ERROR (b)	42	3.484	0.082			
Sub-Total II	95	4.976	0.052			
ESPIGA						
C	1	0.004	0.004	0.312	7.19	N.S.
A-C	5	0.107	0.021	1.838	3.42	N.S.
B-C	7	0.038	0.005	0.469	3.04	N.S.
A-B-C	35	0.474	0.013	1.164		N.S.
ERROR (c)	48	0.558	0.011			
TOTAL	191	6.158	0.032			

CUADRO No. 26: Análisis de Varianza para aceite.

Fac. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Ft 0.01	
FERTILIZANTE						
Bloques	1	0.091	0.091			
A	5	0.550	0.110	2.292	10.97	N.S.
ERROR (a)	5	0.239	0.048			
Sub-Total I	11	0.881	0.080			
VARIEDAD						
B	7	0.838	0.120	2.985	3.10	*
A-B	35	1.244	0.035	0.885		N.S.
ERROR (b)	42	1.683	0.040			
Sub-Total II	95	4.646	0.049			
ESPIGA						
C	1	0.235	0.235	9.870	7.19	* *
A-C	5	0.138	0.028	1.160	3.42	N.S.
B-C	7	0.082	0.012	0.492	3.04	N.S.
A-B-C	35	1.031	0.029	1.240		N.S.
ERROR (c)	48	1.143	0.024			
TOTAL	191	7.274	0.038			

CUADRO No. 27: Prueba de Tukey en PROTEINA, para el tratamiento de Fertilizante.

FERTILIZANTE	MEDIA	COMBINACION
4	1.5173	a
3	1.4375	a
2	1.4042	a
6	1.3787	a
5	1.3780	a
1	1.3273	a

CUADRO No. 28: Prueba de Tukey en ACEITE, para el tratamiento de Variedad.

VARIEDAD	MEDIA	COMBINACION
5	1.1934	a
3	1.1450	a
6	1.1438	a
7	1.1410	a
4	1.1365	a
2	1.1258	a
8	1.0936	a
1	1.0769	a

CUADRO No. 31: Medias para proteína y aceite, para el tratamiento ESPIGA. Expresado en Porcentaje.

ESPIGA	PROTEINA	ESPIGA	ACEITE
* 1	7.87	1	5.22
2	8.08	2	5.06

* 1: Plantas sin espiga
2: Plantas con espiga.

CUADRO No. 2: Medias para Proteína, en la interacción de los tratamientos Fertilizante-Variedad. Expresado en Porcentaje.

FERT. \ VAR.	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	7.77	8.50	8.54	8.95	8.19	7.98	8.32
2	6.82	7.77	8.92	10.14	8.37	8.03	8.34
3	7.01	8.04	8.06	9.43	7.48	7.49	7.92
4	6.94	8.43	8.41	8.87	6.79	8.41	7.97
5	7.73	7.55	7.73	9.47	7.15	7.31	7.82
6	6.74	7.34	8.35	8.98	6.72	7.45	7.60
7	6.66	7.69	8.00	9.29	8.59	7.13	7.89
8	7.82	7.85	8.23	8.56	8.20	7.81	8.08
$\bar{X}$	7.19	7.90	8.28	9.21	7.69	7.70	

CUADRO No. 33: Medias para Aceite, en la interacción de los tratamientos Fertilizante-Variedad. Expresado en Porcentaje.

FERT. VAR.	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	4.60	4.60	5.11	4.33	4.69	4.71	4.67
2	5.57	5.50	4.81	4.77	4.88	4.95	5.08
3	6.07	5.13	4.76	4.50	5.46	5.80	5.29
4	5.74	4.86	4.85	4.09	6.45	5.33	5.22
5	5.92	5.77	6.13	5.16	5.98	5.19	5.69
6	5.28	5.79	4.95	4.52	5.45	5.36	5.22
7	5.41	5.56	4.99	4.94	4.56	5.19	5.11
8	4.69	4.82	5.08	4.77	4.08	5.45	4.81
$\bar{X}$	5.41	5.25	5.08	4.63	5.19	5.25	

CUADRO No. 34: Medias para Proteína y Aceite, en la interacción de los tratamientos Fertilizante-Espiga. Expresado en porcentaje.

FER. ESP.	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	6.63	8.04	8.02	9.22	7.73	7.57	7.87
2	7.50	7.75	8.55	9.20	7.65	7.84	8.08

Cuadro No. 34 a. PROTEINA

FER. ESP.	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	5.29	5.38	5.29	4.92	5.08	5.35	5.21
2	5.53	5.13	4.88	4.36	5.30	5.14	5.06

Cuadro No. 34 b. ACEITE.

CUADROS No. 35a y 35b: Medias para Proteína y Aceite, en la interacción de los tratamientos Variedad-Espiga. Expresado en porcentaje.

VAR. ESP.	1	2	3	4	5	6	7	8	$\bar{X}$
1	8.34	8.26	7.85	7.38	7.58	7.57	8.02	7.94	7.87
2	8.30	8.43	7.99	8.57	7.74	7.62	7.78	7.22	7.96

Cuadro No. 35a. PROTEINA

VAR. ESP.	1	2	3	4	5	6	7	8	$\bar{X}$
1	4.87	5.04	5.45	4.93	5.93	5.29	5.27	4.97	5.22
2	4.48	5.12	5.12	5.51	5.46	5.16	4.95	4.66	5.06

Cuadro No. 35b. ACEITE

CUADRO No. 36: Datos generales del cultivo en las tres localidades.

CUADRO No. 36a. CUYUTA

Var.	Días a flor	Cob.	Altura		Acame		Plantas cosecha- das	Num. de Mz.	
			Pl.	Mz.	R.	T.		Total	Pod.
1	53	0.92	2.36	1.34	34	0.24	18	18	5
2	53	1.04	2.33	1.31	32	0.42	19	18	6
3	53	1.67	2.32	1.25	24	0.30	19	19	5
4	53	1.38	2.36	1.36	32	1.04	20	20	5
5	53	1.50	2.40	1.35	34	0.58	20	19	6
6	54	1.50	2.39	1.34	30	1.46	19	18	6
7	54	0.79	2.31	1.23	29	0.71	19	19	5
8	53	1.25	2.36	1.35	32	0.54	20	19	4

CUADRO No. 36b. JALAPA.

Var.	Días a flor	Cob.	Altura		Acame		Plantas Cosecha- das	Num. de Mz.	
			Pl.	Mz.	R.	T.		Total	Pod.
1	64	1.85	2.25	1.19			21	18	4
2	65	1.57	2.21	1.18			21	18	4
3	64	1.57	2.21	1.12			21	17	5
4	66	1.00	2.32	1.24			22	19	3
5	64	1.38	2.21	1.23			22	19	4
6	67	1.74	2.22	1.18			19	16	4
7	65	0.85	2.05	1.05			22	19	3
8	66	0.77	2.23	1.18			21	19	2

CUADRO No. 36c. ZACAPA

Var.	Días a flor	Cob.	Altura		Acame		Plantas Cosecha- das	Num. de Mz.	
			Pl.	Mz.	R.	T.		Total	Pod.
1	56	2.46	1.89	1.02			16	15	2
2	57	2.21	1.98	1.06			17	16	2
3	57	2.79	1.80	1.06			16	15	2
4	57	3.04	1.98	1.06			18	16	-
5	56	2.75	1.91	1.09			17	18	3
6	58	2.82	1.98	1.11			16	14	2
7	57	2.42	1.90	1.05			18	18	2
8	56	2.17	1.98	1.08			16	16	1

X.- BIBLIOGRAFIA

1. BRESSANI, R. La importancia del maíz en la nutrición humana en América Latina y otros países. Guatemala, INCAP. 1972. sp.
2. EARLE, F.R.; CURTIS, J.J. y HUBBARD, J.E. Composition of the component parts of the corn Kernels. Cereal chem. 23, 1946. pp. 504-511.
3. EARLEY, E.B. y TURK, E.E. Corn protein and soil fertility. In proceeding of the third hybrid seed corn industry. Research conference ASTA. 3, 1948. pp. 88-95.
4. GENTER, C.F.; EHEART, J.F. y LINKOUS, W.N. Effect of location, hybeid, fertilizer and rate of planting on oil protein contents of cor grain. Agronomy Journal 48, 1948. pp. 63-67.
5. GRAJEDA, J.E. Efecto del desespigamiento en la dominancia apical de 8 fenotipos contrastantes de maíz a 3 niveles de densidad de población. Tesis (Mag. Sc.). Chapingo, México. Escuela Nacional de Agricultura. 1976. pp. 30-45.
6. GUATEMALA, BANCO DE GUATEMALA. Departamento de Investigaciones Agropecuarias e Industriales. Informe de producción, exportación, precios y características de los principales productos agrícolas del país. Guatemala, 1982. pp. 15-16.

7. MARTINEZ, A.B. Relación del contenido de Lisina y Triptofano con el de Zeína durante la germinación del maíz y su posible vinculación con el ciclo vegetativo de la planta. Tesis (Ing. Agr.). Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1979. pp. 37.
8. POEY, F.R. El mejoramiento integral del maíz; valor nutricional y rendimiento, hipótesis y métodos. Chapingo, México Colegio de Post-Graduados. 1978. pp. 43-55, 90-110 y 167-169.
9. SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala. José de Pineda Ibarra, 1959. pp. 312-317.
10. SOTO, F. Efecto del desespigamiento en la dominancia apical en 8 fenotipos contrastantes de maíz a 3 niveles de densidad de población. Tesis (Mag. Sc.) - Chapingo, México. Escuela Nacional de Agricultura. 1976. pp. 27-36.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 18.

Apdo. Postal No. 1549

GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA

Referencia	68-83
Asunto	4-3-83

"IMPRIMASE"


DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
DECANO



BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO