

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES
DE MAIZ EN MASAYA**

TESIS

JULIO CESAR ALONSO G.

Managua, Nicaragua.

1964

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE
MAIZ EN MASAYA

POR

Julio César Alonso García

*Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador,
como requisito parcial para obtener el Título de*

INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería,

Managua, Nicaragua, C. A.

1964

Agradecimiento

A mis profesores.

En especial al Ing. Angel Salazar B.

A mis compañeros.

Dedicatoria

A mi Madre

Luz Marina García.

A la memoria de mi Padre

Julio Alonso Leclair (q. e. p. d.)

CONTENIDO

<i>Introducción</i>	<i>I</i>
<i>Información General sobre el cultivo del Maíz en Masaya</i>	1
<i>Importancia del Maíz en Masaya</i>	1
<i>Modalidades y problemas del cultivo del Maíz en Masaya</i>	2
MATERIALES Y METODOS	9
<i>Notas: en los días de floración</i>	11
<i>Resistencia a la roya</i>	11
<i>Altura de planta y mazorca</i>	11
<i>Aspecto de planta y mazorca</i>	11
<i>Color y textura del grano</i>	11
<i>Fallas de pabulación</i>	11
<i>Rendimiento</i>	11
<i>Corrección de datos</i>	12
<i>Transformación de datos</i>	12
<i>Análisis de datos</i>	12
.....	
RESULTADOS Y DISCUSION	13
<i>Tardíos (híbridos)</i>	13
<i>Tardíos (variedades)</i>	15
<i>Intermedios</i>	16
<i>Precoces</i>	17
RESUMEN	20
CITAS BIBLIOGRAFICAS	21
APENDICE	

INTRODUCCION

El maíz es el cereal más importante de Masaya, pero el rendimiento promedio de este cultivo es bajo. Uno de los factores que determinan este bajo rendimiento es el uso de variedades no seleccionadas para altos rendimientos. En el presente trabajo damos datos que indican la existencia de variedades mejoradas, sintéticas e híbridas de maíz que en las condiciones de Masaya rindieron, en dos años de pruebas, significativamente más que la variedad criolla de Masaya.

A manera de información adicional sobre el cultivo del maíz en Masaya, se presenta también un resumen sobre las modalidades y problemas del cultivo del maíz, así como algunas de las creencias o supersticiones que forman el folklore relacionado con el cultivo de maíz de Masaya.

Se hace notar que la información obtenida, aunque de valor por las indicaciones que presenta, no podría servir todavía como base para una recomendación práctica sobre variedades de maíz en Masaya. Lo cual será posible cuando se verifiquen en forma más intensa y extensa tales resultados preliminares.

Este trabajo sirve más bien como motivo, para llenar el requisito de presentación de tesis que exige la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua.

Información General Sobre el Cultivo del Maíz en Masaya

ESTE capítulo hace las veces de una revisión de literatura propiamente dicha, debido al limitado alcance de este trabajo y la escases de antecedentes relacionados directamente con el motivo del mismo.

IMPORTANCIA DEL MAIZ EN MASAYA.--Masaya es uno de los departamentos más agrícolas de Nicaragua y dentro de la agricultura de Masaya, el maíz, ocupa el primer lugar en importancia. Como puede verse en el cuadro 1 en promedio de los últimos 12 años el maíz ocupa el mayor número de manzanas y produjo la mayor cantidad de quintales de grano, en relación con los principales cultivos anuales de Masaya (1). El arroz, cultivo que sigue en importancia al maíz, se sembraba en mayor extensión que el maíz en 1951-1952 pero en los últimos años se sembró menos. El algodón a pesar de haber tenido grandes fluctuaciones en cuanto a extensión y producto, ocupa también una buena extensión de terreno, aunque no superior al maíz.

En relación con toda la extensión cultivada con maíz en Nicaragua y en promedio de 12 años (1951-52 a 1962-63) la sembrada en Masaya representa el 2.6% y en cuanto a la producción total el 2.9% (1).

El uso más importante del maíz en Masaya es en la alimentación humana, aunque una pequeña parte del producto total se dedica a la alimentación animal. Según los datos de la Dirección General de Estadística y Censos (2) en Masaya una familia de seis personas consumen al mes 55 libras de grano, distribuidas de la siguiente manera: 6 libras de pinol, 1.5 libras de pinolillo, 10 libras de tiste, 28 libras de tortilla. Además una cantidad no determinada se consumen en forma de tamales, chilotes, elotes, y otras formas de preparar el maíz. En la alimentación animal el maíz se usa para el engorde de cerdos, aves y ganado, así como en la forma de forraje verde, henificado y ensilado.

En 1952 el área de cultivo de maíz per-cápita era de 0.098 de manzana y en la actualidad se ha reducido a 0.072 (3) con la tendencia a seguir bajando. Por esta razón y porque los rendimientos de maíz por manzana son bajos es que el departamento de Masaya consume casi la totalidad de su producción de maíz. Si la tendencia a bajar del área cultivada per-cápita y

los rendimientos siguen siendo bajos, en un futuro cercano se necesitará introducir maíz a Masaya para llenar la demanda de este cereal. Es por este motivo que en el presente trabajo mencionaremos las modalidades del cultivo del maíz en Masaya que causan el bajo rendimiento y enfocaremos nuestra atención en el factor variedad como medio de aumentar el bajo rendimiento unitario de maíz.

MODALIDADES Y PROBLEMAS DEL CULTIVO DEL MAIZ EN MASAYA. El cultivo de maíz en Masaya se realiza todavía en su mayoría con métodos primitivos. La mayor parte de las siembras se efectúan con arado de bueyes y macana y sólo una parte menor con tractor. Esto constituye uno de los primeros problemas del cultivo del maíz en Masaya. Los terrenos dedicados al maíz no son en su mayor parte los mejores disponibles; una parte apreciable del maíz se siembra en serranías y terrenos con pendientes superiores al 3% así como terrenos empobrecidos o agotados por el cultivo continuo con maíz. La preparación de estos terrenos consiste en primer lugar en cortar la maleza, "desmontar" y quemarla en el propio terreno. Luego la limpieza del terreno es la primera y única labor que se hace antes de sembrar el maíz, cuando se hace con macana o espeque. Cuando se siembran con arado de bueyes se acostumbra romper "rompida" (las frases y palabras entre comillas corresponden al folclore) el terreno en una dirección y luego se hacen surcos profundos "raya de siembra" de seis a ocho pulgadas, en dirección perpendicular a la primera arada. Cuando se prepara el terreno con tractor se usa el arado, la grada y rastra para dejar el terreno limpio, mullido y nivelado. La siembra en curvas a nivel casi no se practica. La preparación del terreno, en general en Masaya no es la mejor que se debe dar al maíz, no importando qué implemento se usa en esta preparación.

La siembra del maíz en Masaya se realiza al principiarse la época de las lluvias y cuando el terreno tiene humedad suficiente para hacer que germine la semilla. En la siembra con macana se depositan 4 a 6 semillas donde el terreno sea accesible y sin seguir siempre surcos ni líneas de siembra. En la siembra con arado de bueyes, después de que se hacen los surcos se depositan 3 a 4 granos cada 2 a 3 pies sobre el surco, separados entre 18 a 36 pulgadas; luego se tapa la semilla con la cantidad de tierra que el pie del sembrador pueda dejar sobre la semilla. En algunos casos se acostumbra arrastrar un tronco o una rama de árbol después de sembrar, con el objeto de enterrar más la semilla. Cuando se usa tractor generalmente se siembra con im-

plementos que dejan caer la semilla a intervalos de 8 a 12 pulgadas sobre surcos separados de 36 a 40 pulgadas.

Las densidades de siembra que originan las siembras a mano pueden ser altas, cuando los insectos que atacan las plántulas no diezman la población. Las poblaciones altas de 50.000 a 75.000 plantas por manzana no necesariamente resultan en altas producciones de maíz, si éstas no están localizadas en terrenos de alta fertilidad o no se aplican fertilizantes. Por otro lado las poblaciones bajas resultan siempre en bajo rendimiento. Cuando el tractor siembra a 12 pulgadas, en surcos a 36 pulgadas se consigue una población adecuada (25.000 plantas por manzana) para altos rendimientos al nivel de fertilidad media de los terrenos (7).

Los terrenos dedicados al maíz en Masaya, no son los más fértiles y lo que es más, sólo en pocos casos se usan fertilizantes químicos. Cuando el maíz es fertilizado se hace más que todo con nitrógeno y con cantidades que varían entre 50 y 100 libras por manzana; en algunos casos se usan nitrógeno, fósforo y potasio cuando se aplican fertilizantes ya formulados por las casas comerciales. Los terrenos pobres o agotados y el poco uso de fertilizantes químicos constituye otro factor determinante de los relativamente bajos rendimientos de maíz en Masaya, que en promedio de 12 años (1951-52 a 1962-63) fué de 13.2 Qq. por manzana, (1).

La semilla usada en las siembras, no importando el método de cultivo usado, es en la mayoría de los casos, de variedades criollas no seleccionadas para altos rendimientos y en algunos casos con bajo porcentaje de germinación. El escaso uso de semillas mejoradas constituye entonces otro de los factores importantes que dan lugar a bajos rendimientos de maíz por manzana. Casi nadie acostumbra tratar la semilla con insecticidas o fungicidas y el único tratamiento que el campesino cree que tiene efecto en la buena germinación es, "no quemar la tuza (brácteas de la mazorca), ni los olotes y también bendecir la semilla el 15 de Mayo (fiesta de San Isidro Labrador)".

Las variedades de maíz más usadas en Masaya; son: Amarillo Común, Blanco-Amarillo, Dientón Amarillo, Olotillo, Olotón, Cuarenteño, (el más precoz de todos) Pujagua Morada, Pujagua Roja, Pujagua Blanca y Criollo Masaya. Todas estas variedades están bien adaptadas a los ciclos del cultivo del maíz en Masaya; son precoces, maduran alrededor de los noventa días de sembrados y la variedad Cuarenteño a los 80 u 85 días. El grado de estas variedades es de textura semiharinosa, el color del pericarpio es: blanco amarillo-pálido, rojo y morado. Las

épocas de siembra son: primera (mayo-agosto) postrera (setiembre-diciembre) y las de riego que aunque poco usadas se hacen durante el verano (diciembre-mayo).

La mejor fecha de siembra en cualquiera de las épocas mencionadas, el campesino cree que está determinada por la coincidencia con las fases de la luna; así, "es bueno sembrar cuando la luna está sazona (cuarto creciente) es malo sembrar con la luna tierna (hasta cuatro días después de la luna nueva)" entonces el agricultor cree que el maíz germinará bien y no se irá en vicio (no dará muchas plantas con mazorcas vanas)". También el campesino cree que es preferible que el sembrador no sea mujer, ni viejo ni flaco, y que sea niño o niña hasta de doce años, porque así su siembra nacerá bien.

El control de malezas del maíz se hace con machete y azadón cuando la siembra es con espeque o macana; cuando se siembra con arado de bueyes se controla la maleza con una o dos pasadas de arado de bueyes y luego una limpieza con machete, los implementos usados son: el arado tirado por bueyes o con aporcador de aletas anchas llamada "tuca". Cuando se usa tractor los implementos usados pueden ser el azadón rotativo (rotary hoe) y escardillos. Con estos implementos se acostumbra pasar 2 a 3 veces y luego se hace un aporque con la última labor de cultivo o con la labor de fertilización. En cualquier caso, el control de la maleza en el promedio de los terrenos cultivados de maíz es deficiente porque no está hecho en la forma más oportuna ni eficiente posible. El campesino cree que es mejor la labor de control de malezas si se la hace en "luna tierna".

Las malezas más comunes en las siembras de maíz en Masaya son: (4) (5).

Escoba lisa	(<u>Sida sp.</u>)
Bledo con espinas o sin ellas	(<u>Amaranthus sp.</u>)
Flor amarilla	(<u>Baltimora recta</u>)
“ “	(<u>Malampodium divaricatum</u>)
“ “	(<u>Tithonia rotundifolia</u>)
Coyolillo	(<u>Cyperus sp.</u>)
Oreja de chancho	(<u>Pseudoelephantopus spicatus</u>)
Verdolaga	(<u>Portulaca Oleracea</u>)
“	(<u>Pilea sp.</u>)

CUADRO I. --- Area sembrada en manzanas de los principales cultivos agrícolas anuales de Masaya durante los años 1951-52 a 1962-63 *

AÑO	MAIZ	AJONJOLI	ALGODON	ARROZ	FRIJOLES	SORGO
1951-52	7110.75	1724.5	4533.5	7589.0	2930.0	115.75
1952-53	6410.00	1136.0	3797.0	6216.0	2809.0	400.00
1953-54	5710.00	194.0	3133.0	3203.0	2670.0	26.00
1954-55	5746.00	31.0	9845.0	1656.0	1236.0	139.00
1955-56	6167.00	40.0	8535.0	1893.0	497.0	305.00
1956-57	5042.00	31.0	5382.0	2442.0	1384.0	132.00
1957-58	2178.00	49.0	12236.0	3636.0	243.0	108.00
1958-59	3720.00	53.0	4562.0	4072.0	593.0	83.00
1959-60	3256.00	707.0	181.0	4326.0	421.0	58.00
1960-61	5526.00	2976.0	739.0	5323.0	751.0	5880.00
1961-62	6526.00	2851.0	2756.0	5456.0	4030.0	345.00
1962-63	5941.00	1034.0	3905.0	4054.0	1898.0	864.00
Promedio	5277.80	894.7	4049.3	4155.5	1629.4	704.70

* Fuente de Información: Dirección General de Estadística y Censo. Ministerio de Economía de Nicaragua.

Cardo Santo	<u>(Argemone mexicana)</u>
Zorrillo	<u>(Peteveria alliacea)</u>
Zacate pata de gallina	<u>(Eleusine indica)</u>
Zacate de gallina	<u>(Cynodón dactylón)</u>
Mozotes	<u>(Cenchrus sp.)</u>
Zacate de chompipe	<u>(Ixophorus unisetus)</u>

El uso de herbicidas para controlar químicamente las malezas en el maíz es prácticamente desconocido en Masaya.

Los ataques de plagas al maíz son frecuentes y dañinos en mayor grado de acuerdo a la especie de insecto y a la intensidad del ataque. Aún cuando no se tiene estadísticas sobre la merma que los insectos causan al maíz, no es exagerado estimar en un 30 a 50% de la cosecha. Los insectos del suelo provocan una reducción grande de la población, los insectos que atacan las plántulas y plantas de maíz también reducen la población y bajan el rendimiento del grano. Finalmente los insectos del almacén dañan una parte considerable de la cosecha que escapó a los insectos del suelo y de la planta.

Los insectos más comunes son los siguientes: (6).

Del suelo:

Gallina ciega	<u>(Phyllophaga sp.)</u>
Cuerudo	<u>(Feltia subterranea)</u>
Gusano de alambre	<u>(Aptopus sp.)</u>
Taladrador menor	<u>(Elasmopalpus lignocellus)</u>
Hormiga	<u>(Formica sp.)</u>

Del follaje:

Peiudo	<u>(Estigmene acrea)</u>
Cogollero	<u>(Laphygma frugiperda)</u>
Taladrador del tallo	<u>(Zea diatraea lineolata)</u>
Mosca	<u>(Euxesta sorurcula)</u>

Mosca	<u>(Euxesta major)</u>
Pulgón	<u>(Aphis maidis)</u>
Pulgón	<u>(Frankinella williansi)</u>
Machitos	<u>(Ninfas de Shistocerca sp.)</u>
Gusano negro	<u>(Prodenia sp.)</u>
De la mazorca:	
Gusano del olote	<u>(Heliothis zea)</u>
Del almacén:	
Gorgojo	<u>(Sitophilus oryza y otros)</u>
Comején	<u>(Heterotermes convexinotatus)</u>

Otras plagas del maíz en Masaya lo constituyen aves y ratas.

Las enfermedades son similares a las que se presentan en los cultivos de maíz en Nicaragua y éstas son: (7) (8).

Mancha de la hoja	<u>(Helminthosporium turcicum)</u>
Mancha de la hoja	<u>(Helminthosporium maydis)</u>
Roya del maíz "Lapeo"	<u>(Puccinia sorghi)</u>
Carbón de la mazorca	<u>(Ustilago zae)</u>
Manchas de las venas	<u>(Physoderma zae)</u>
Pudrición de la mazorca	<u>(Diplodia zae)</u>
Pudrición de la mazorca	<u>(Giberella zae)</u>
Pudrición del tallo	<u>(Macrophomina phaseoli)</u>
Achaparramiento	<u>(Virus)</u>

Los daños que causan las enfermedades son apreciables dependiendo de la mayor o menor incidencia de ellas, sin embargo su magnitud debe ser menor que el daño causado por las plagas del maíz. El control de plagas y enfermedades es muy deficiente en las siembras de maíz en Masaya, solo los productores grandes y unos pocos pequeños acostumbran aplicar algún insecticida al maíz. Los granos almacenados se conservan de un año para otro, como ya dijimos, con grandes pérdidas causadas por comejenes y gorgojos. La semilla la conserva el campesino

en estado de mazorca y colgada de un travesaño de la cocina. Los acaparadores de granos en la ciudad acostumbran conservar el grano en almacenes cerrados herméticamente y fumigarlos periódicamente con varios tipos de fumigantes. Los campesinos creen controlar las plagas y enfermedades con objetos supersticiosos "ahüizotes" como por ejemplo que pase por el maizal un "Embolsado", un hombre que nació con la placenta pegada al cuerpo, "El embolsado", hace que los insectos empupen y dejen de dañar el maizal "milpa". La única forma racional de control de enfermedades usada es la rotación de cultivos, así cuando se siembra yuca, frijol, arroz u otro cultivo en lugar de maíz, se practica una rotación que tiende a reducir la incidencia de las plagas y enfermedades del maíz.

Las asociaciones que los sembradores de maíz en Masaya practican son diversas. Se puede decir que el maíz se siembra asociado con todos los demás cultivos anuales. Así se puede ver maíz asociado con frijoles, (la asociación más común), con arroz, con sorgo, con yuca, etc. Las asociaciones no están hechas en forma que obedecen a un estudio de proporciones de plantas que entran en las asociaciones. Por ejemplo, la siembra mateada de maíz constituye una forma de asociación en la que el maíz se siembra en forma de matones o plantas aisladas esparcidas en un campo de arroz, sorgo, etc.

El campesino acostumbra cosechar para verdura fresca la inflorescencia femenina "chilote" que sigue a la que normalmente se convertirá en mazorca. Esta práctica parece no ser dañina al rendimiento de maíz en grano (9) y representa una entrada adicional de dinero al campesino. Cuando el maíz está en estado de elote el campesino cosecha éstos tanto para uso doméstico como para la venta. La venta de elotes significa a veces una ganancia mayor que cuando se deja el maizal para que dé grano, pues el precio del elote es a veces más alto.

Cuando el maíz está maduro fisiológicamente y la mazorca está comenzando a perder humedad el campesino acostumbra "doblar" el maíz, operación que consiste en doblar la planta a la altura del entrenudo inmediatamente inferior a la mazorca. Esta práctica sirve para ace-

lerar el secado del grano, evitar el ataque de los pájaros y para usar el campo como una especie de almacén, ya que las siembras de primera se dejan en el campo hasta que el clima permite la cosecha, en algunos casos hasta después de la postrera.

La cosecha o “Tapizca” se realiza cuando el maíz está seco y cuando se desgrana inmediatamente se acostumbra cosechar la mazorca sin tuza, cuando se almacena el producto en “trojas” se cosechan con parte de la tuza. El desgrane se hace cuando el maíz se encuentra seco, realizándose manual o mecánicamente, en formas diversas. El campesino cree que para evitar las plagas del almacén no debe cosecharse en “Luna tierna”.



Materiales y Métodos

Los datos que constituyen el motivo del presente trabajo fueron obtenidos en pruebas de variedades sembradas en 1962 y 1963: Estas pruebas estaban programadas por el Departamento de Agronomía del MAG, en cooperación con el Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento del Maíz, (PCCMM). La prueba sembrada en 1962 constaba de 22 variedades y la de 1963 de solo 20. Las variedades sembradas en ambos ensayos, no fueron todas las mismas, sólo 6 de ellas estaban en los dos ensayos. Por esta razón no se pudo hacer un análisis combinado.

Además el ensayo de 1962 se perdió parcialmente ya que solo las variedades precoces y algunas de las variedades tardías e intermedias dieron resultados confiables.

Los métodos de siembra y cultivo, transformaciones y expresión de datos fueron similares en los dos años por lo que aquí describiremos los usados en 1963.

El ensayo de 1962 se sembró en las afueras de la ciudad de Masaya y el de 1963 a 8 Km. de ella, en la localidad de "Los Altos". La precipitación pluvial durante el ciclo de desarrollo del maíz (mayo a julio) en la prueba de 1963 fue de 514 mm., en 1962 fue de 582 mm. (10). La temperatura media anual varía alrededor de los 24° C. en Masaya.

El terreno usado en 1963 fue analizado, con los siguientes resultados: (11)

PH	6.5
N.	70 lbs. /Mza.
P.	14 lbs. /Mza.
K.	136 lbs. /Mza.

La textura del suelo de acuerdo al tacto correspondió a un terreno franco-arenoso.

El terreno fue preparado satisfactoriamente con maquinaria. La distancia de siembra fue de un metro entre surcos y entre matas. Cada parcela estaba formada por 2 surcos con 5 matas cada uno, de manera que cada variedad estaba sembrada en 10 metros cuadrados. Cada mata tenía 3 plantas por lo que la población teórica para cada variedad fue de 30 plantas por parcela. Para conseguir esta población se sembró en cada mata 4 a 6 semillas y cuando las plántulas tenían 6 a 10 pulgadas se procedió a eliminar las más débiles y dejar sólo 3 plantas por mata.

El ensayo en 1963 se sembró en un diseño de bloques al azar dentro de precocidades con cuatro repeticiones. Este ensayo incluyó 20 variedades de las siguientes precocidades (ver cuadro No. 2): 5 híbridos tardíos, 5 variedades tardías, 5 intermedias, 5 precoces.

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron las aplicaciones de insecticidas necesarias para controlar las plagas más comunes del maíz de esta zona, el gusano cogollero (*Laphygma frugiperda*) y el taladrador del tallo (*Zea diatraea lineolata*). El insecticida usado fue una mezcla (3-10) de methil parathion y D.D.T. a razón de 10 y 15 libras por manzana.

El control de malezas se realizó con azadón y con machete.

Las malezas no fueron un factor que influyeron en los rendimientos de las variedades del ensayo.

A los 25 días de nacidas las plantas se realizó la fertilización de las parcelas usando uréa y a razón de 50 libras de Nitrógeno por manzana. La aplicación se hizo al chorrillo a un lado de los surcos y una vez fertilizado el maíz fué aporcado con un arado de aleta ancha "tuca" tirado por bueyes.

A pesar de haberse puesto un cuidador del ensayo, no se pudo evitar algún daño de pájaros y robo. Estos daños se tomaron en cuenta al expresar los resultados.

La cosecha de los ensayos se realizó cuando las plantas habían llegado a la madurez fisiológica y había perdido suficiente humedad como para que la restante pudiera ser captada en un aparato registrado de humedad.

Durante el desarrollo del cultivo se tomaron los datos que figuran en el cuadro 2 y que describiremos a continuación.

DIAS A LA FLORACION.—Cuando el 50% de las plantas de cada parcela llegó al período de antesis se consideró como floreciendo y se anotó el tiempo transcurrido entre la siembra y la floración como medida de la precocidad de las variedades. Esto se hizo en las cuatro repeticiones del ensayo.

RESISTENCIA A LA ROYA.—Después de pasada la floración se procedió a calificar las variedades de acuerdo a su mayor o menor resistencia a la roya del maíz. Para esta calificación se usó una escala arbitraria de 1 a 5, en la que 1 significaba resistente y 5 susceptible. Esta calificación se hizo en las cuatro repeticiones.

ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA.—Al momento de la cosecha se procedió a tomar la nota de altura de planta y mazorca. Para esto se midió, con una regla graduada en pies, 10 plantas de cada parcela en las cuatro repeticiones. La medida se hizo desde la base del cuello de la raíz hasta la inserción de la mazorca y hasta la punta de la inflorescencia masculina.

ASPECTO DE PLANTA Y MAZORCA.—Esta nota se tomó al momento de efectuar la cosecha y para ello se tomó en cuenta el vigor de las plantas, habilidad de ellas para permanecer sin caerse, y aspecto de las plantas. Para la mazorca se tomó en cuenta la mayor o menor atracción que ejercía el conjunto de mazorca de cada variedad. Eran atractivos o de buen aspecto las mazorcas más sanas, con granos cubriendo todo el olote y la uniformidad de tamaño y forma de ellas.

COLOR Y TEXTURA DEL GRANO.—Al momento de la cosecha y después de destuzadas las mazorcas de cada parcelana se tomó la nota por simple observación, del color y textura del grano.

FALLAS DE POBLACION.—Antes de cosechar se procedió a hacer un recuento de las plantas con mazorcas robadas y dañadas por pájaros así como un recuento de matas falladas por otras causas durante el desarrollo del cultivo.

RENDIMIENTO.—Una vez conocido el número de fallas se procedió a cosechar las mazorcas de cada parcela. Una vez pesado el rendimiento de cada parcela se tomó una muestra de 2 hileras de grano de 10 mazorcas tomadas al azar de dos repeticiones para determinar la humedad del grano al momento de registrar el peso de las mazorcas. Este rendimiento se mi-

CUADRO 2. -- Datos agronómicos obtenidos en un ensayo de rendimiento de variedades de Maíz blanco y amarillo. Los Altos, Masaya. Primera de 1963. (Ensayo BA No. 21 PCCMCA.)

NOMBRE	Días a Flor	Altura en pies		Reac. a Pucc. 2	Calificación		Textura del Grano. 1	Rendim. Kg/Ha 4	% del Testigo
		Pt.	Maz.		Pt.	Maz.			
TARDIOS (Híbridos)									
Rocamex H-507	62	10.5	5.8	2.0	2.5	3.0	Dent.	4946	129
Salvador H-4	59	10.2	5.0	3.5	3.0	3.0	S.-Dent.	4763	125
Corneli 54 *	60	10.8	5.0	1.0	3.5	3.5	Duro	4346	114
Poey T-66	59	11.1	5.2	3.5	3.0	4.0	S.-Dent.	4071	107
Poey T-23 (Testigo)	59	10.7	5.0	1.0	3.0	3.0	S.-Dent.	3822	100
TARDIOS (Variedades)									
Sintético Tuxpeño	60	10.2	4.0	4.5	3.0	3.0	Dent.	4660	120
ETO. Bl. x Col-14	61	11.1	4.0	3.0	2.5	4.0	S.-Dent.	4464	115
Diacol V-153	60	10.3	6.1	2.5	3.0	3.5	Duro	4085	105
Ven. 3 x ETO. Bl. (Test)	60	10.0	4.3	4.0	3.0	4.0	S.-Dent.	3885	100
Diacol V-206	59	10.0	4.4	1.0	3.5	4.0	Duro	3002	77
INTERMEDIOS									
Salvador H-3	56	9.4	3.9	1.5	3.0	2.5	S.-Dent.	4348	138
SB-I	54	9.4	4.2	1.0	3.5	3.0	S.-Duro	3576	113
Guateian CV-101	55	10.6	5.0	4.0	3.5	3.0	Dent.	3525	112
SA-11 *	56	10.3	5.0	4.5	3.5	3.5	S.-Duro	3452	110
Amarillo Salv. (Test) *	55	10.0	4.6	4.0	3.0	3.0	S.-Duro	3153	100
PRECOCES									
Nicaragua H-1	49	9.9	3.9	1.0	3.5	3.0	S.-Duro	4558	126
Nicaragua H-3	49	9.9	3.8	1.0	3.0	3.0	S.-Duro	4550	125
Sintético San Andrés 1	50	10.0	4.3	3.0	3.0	3.5	S.-Dent.	4198	116
Variedad Local (Test)	45	9.4	4.0	1.0	4.0	3.0	S.-Duro	3628	100
Salvador H-2	48	10.0	3.3	4.5	4.0	3.0	S.-Dent.	3281	90

* Indica variedades de grano amarillo.

1. Textura del grano: Dent.—Dentado; S.-Dent.—Semi dentado; S. Duro.—Semi duro.
2. Reacción a Puccinia sorghi: 1—Resistente; 5—Susceptible.
3. Calificación del aspecto: 1—Buen aspecto de planta y mazorca; 5—Mal aspecto de planta y mazorca.
4. Rendimiento de grano con 12% de humedad.

dió en una balanza de precisión en kilos y gramos; así se obtuvo el peso de campo de las cuatro repeticiones de cada variedad.

PORCENTAJE DE HUMEDAD.—Las muestras de grano se llevaron desde Masaya a la Estación Experimental La Calera, Managua, guardadas en bolsas de polietileno herméticamente cerradas, para medir la humedad, ésta se tomó usando un aparato llamado “STEINLITE”, que registra eléctricamente la humedad que tiene la muestra, permitiéndonos, por sustracción obtener el peso seco de las mazorcas de una parcela de maíz.

CORRECCION DE DATOS.—Con la nota del peso de campo, se procedió a corregir el rendimiento encontrado en el campo de acuerdo al número de fallas de mata. Para esto se empleó una fórmula muy usada en las pruebas de variedades de maíz y que es: (12).

$$F. C. = \frac{H \times O. 3 M}{H \times M}$$

En esta fórmula F. C. es el factor de corrección; H, es el número de matas que deberían haber; M, es el número de matas falladas; y O. 3, es una constante experimentalmente encontrada. Reemplazando en esta fórmula las fallas, entre 1 y 5 se encuentran los correspondientes factores de corrección por población.

TRANSFORMACION DE DATOS.—Una vez corregidos los rendimientos por población, se procedió a transformar los datos de kilogramos de mazorcas húmedas por parcela a kilogramos de grano con 12% de humedad por hectárea y quintales por manzana. Para esto se usó la siguiente fórmula. (13).

$$(K \times F) (D \times I) = \text{Peso de grano en Kg/Ha. con 12\% de humedad.}$$

En esta fórmula K es el peso seco corregido promedio de las cuatro repeticiones de cada variedad; F es el porcentaje de desgrane, que en este caso, se consideró 80% de granos para todas las variedades; D es el factor de conversión de humedad, para transformar a peso con 12% de humedad, $\frac{100}{88} = 1.13636$; I es el factor de conversión de kilogramos por parcela a kilogramos por hectárea, $\frac{10.000 M^2}{10 M^2} = 1.000$.

ANALISIS DE LOS DATOS DE RENDIMIENTO.—Con los pesos expresados en kilogramos por hectáreas se procedió a analizar los datos estadísticamente. El análisis de varianza de los rendimientos se encuentran en el cuadro 3. Para hallar la significancia de los diferentes rendimientos encontrados se usó la Prueba de Rango Múltiple de Duncan (14) para cada uno de los cuatro grupos de precocidad en que se subdividió el total de las 20 variedades incluidas en el ensayo.

Resultados y Discusión

Los datos que sirven para aportar evidencia estadística significativa entre las diferencias de rendimiento de las variedades de maíz probadas en Masaya, se obtuvieron solamente en el ensayo de 1963. Los datos de 1962 no pudieron analizarse estadísticamente porque los resultados estuvieron afectados por factores ajenos a las diferencias propias entre las variedades. Por esta razón los datos de 1962 sólo se usaron en este trabajo, como una evidencia secundaria y adicional a los obtenidos en 1963. Lo mismo puede decirse de los datos combinados en 1962 y 1963, para algunas variedades que se sembraron en ambos años.

En el cuadro 2 se encuentra el resumen de todos los datos numéricos y observaciones del ensayo de 1963. En este cuadro se puede ver en primer lugar que las 20 variedades se subdividieron en grupos de precocidad para poder comparar las variedades al mismo nivel de precocidad. El primer grupo de precocidad lo constituyen 10 maíces tardíos, el que además se subdivide en 5 maíces híbridos tardíos y 5 variedades tardías. A continuación comentaremos los resultados del cuadro 2 para cada uno de los grupos de precocidad.

TARDIOS. (Híbridos).—Los 5 maíces incluidos en este grupo florecieron entre los 59 y 62 días en base a lo cual se puede decir que en las condiciones de Masaya estos maíces estarían listos para la cosecha entre los 110 a 120 días después de sembrados. La reacción a la roya del maíz varió entre 1 para Poey T-23, y Corneli-54 y 3.5 para Poey T-66 y Salvador H-4 lo que indica que los primeros híbridos son aparentemente resistentes a esta enfermedad y los 2 restantes medianamente resistentes. Rocamex H-507 con una calificación de 2 mostró en esta prueba, ser bastante resistente a esta enfermedad.

El aspecto de la planta de este grupo de maíces varió entre 2.5 para Rocamex H-507 y 3.5 para Corneli-54, indicando que estos maíces tienen un aspecto entre bueno y regular. El aspecto de la mazorca varió entre 3 para Rocamex H-507, Salvador H-4 y Poey T-23, y 4 para Poey T-66. Una calificación de 4 indica mal aspecto de la mazorca.

La altura de la planta de estos 5 maíces varió entre 10.2 pies para el Salvador H-4 y 11.1 para Poey T-66 y la altura de inserción de la mazorca entre 5.0 y 5.8 pies. Estas alturas de plantas y mazorca son mayores que las correspondientes a la variedad criolla. (Ver variedad local en el grupo de Precoces).

El rendimiento de los híbridos tardíos se puede ver en el cuadro 4 en el que se presentan las diferencias significativas entre las variedades de cada grupo y entre grupos. En el cuadro 4 vemos que el rendimiento de los híbridos tardíos, como grupo, fue aparentemente el mayor de los 4 grupos, 4.390 kilogramos por hectárea. Esta diferencia aparente sin embargo no fue significativa al análisis estadístico del cuadro 4 ya que como grupo, los híbridos tardíos rindieron en forma similar a las variedades tardías y a las precoces, sólo mostró diferencia con los intermedios. Entre los híbridos tardíos el más rendidor fue Rocamex H-507, pero este rendimiento no es estadísticamente diferente del rendimiento de Salvador H-4 y Corneli-54.

El rendimiento de Rocamex H-507 es también el mayor de todas las variedades probadas en este ensayo y por ser un maíz de grano blanco, este híbrido podría usarse en Masaya para siembras comerciales, con miras a la obtención de altos rendimientos, si su superioridad puede demostrarse en más pruebas realizadas en otros años y lugares en Masaya. Entre los híbridos tardíos, Corneli-54, es el único de grano amarillo y cuyo rendimiento fue también superior al de otros híbridos del mismo grupo y por consiguiente al de muchos otros maíces de otros grados de precocidad. Por esta razón, este híbrido tiene buenas posibilidades de ser usado con ventaja en las condiciones de clima y suelo de Masaya. En el grupo de híbridos tardíos, 4 de ellos rindieron más que el híbrido Poey T-23 considerado como testigo de este grupo, habiéndolo superado en 29% el híbrido Rocamex H-507, (ver cuadro 2). En la gráfica 1, fotos XX, XVI y XIV, puede apreciarse el aspecto y rendimiento de los híbridos Rocamex H-507, Corneli-54 en comparación con la variedad criolla de Masaya.

En vista de los resultados de los cuadros 2, 3 y 4, podemos afirmar que en las condiciones

CUADRO 3 -- Análisis de varianza de los datos de rendimiento de grano de Maíz en Kg/Ha.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor de F	
				Calculado	Tabulado
Repeticiones	3	748816	249605		
Grupos	3	6088341	2029447	9.2 **	5% = 3.86 1% = 6.99
Error (a)	9	1973490	219277		
Var. en Grupos	16	18500118	1156257		
Error (b)	48	10611181	221066	5.23 **	5% = 1.85 1% = 2.39
Total	79	37922946			

** Quiere decir que las diferencias encontradas exceden el límite de significancia al 1% de probabilidades.

CUADRO 4 -- Diferencias significantes entre variedades dentro de grupos de precocidad y entre grupos de precocidad. Prueba en 1963. Los Altos, Masaya.

TARDIOS (Híbridos)		TARDIOS (Variedades)		INTERMEDIOS		PRECOCES	
Rocamex H-507	4946	Sint. Tuxpeño	4660	Salvador H-3	4346	Nicaragua H-1	4558
Salvador H-4	4763	ETO. Bl. x Col. 14	4464	Sint. Blanco-1	3586	Nicaragua H-3	4549
Corneli 54	4346	Diacol B-153	4085	Guateian CV-101	3526	Sint. S. A.-1	4198
Poey T-66	4071	Ven. 3xETO Bl (Tes)	3885	Sint. Amar. 11	3452	Var. Local	3628
Poey T-23 (Tes)	3822	Diacol V-206	3002	Am. Salv. (Test.)	3152	Salv. H-2	3281

GRUPOS DE PRECOCIDAD

TARDIOS (Híbridos)	4390
PRECOCES	4042
TARDIOS (Variedades)	4019
INTERMEDIOS	3612

* Las líneas indican que los maíces incluidos dentro de ellas no difieren significativamente entre sí, al 5% de probabilidades.

de clima y suelos de Masaya se han encontrado, en el ensayo que nos ocupa, 2 híbridos tardíos, uno de grano blanco y otro amarillo que tienen posibilidades para su uso en escala comercial siempre que se confirme su superioridad a través de más ensayos en varios años y lugares de Masaya. Puede objetarse, sin embargo, el uso de maíces tardíos (4 meses), en lugar de maíces criollos o precoces (3 meses), pero cuando se quiere obtener el mayor rendimiento posible en una sola siembra, el uso de maíces tardíos seleccionados para altos rendimientos es la respuesta. Una siembra satisfactoriamente llevada a cabo hasta la cosecha, con uno de los híbridos tardíos en alto rendimiento, puede dar un promedio de 40 quintales por manzana, lo cual es aproximadamente el doble de lo que produce una variedad criolla precoz y no seleccionada para alto rendimiento. De donde en cuatro meses puede obtenerse el grano que se obtiene en seis meses (primera y postrera) y además dar lugar a una siembra adicional, de frijoles por ejemplo.

TARDIOS (Variedades). Entre los 5 maíces incluidos en este grupo, 2 son cruces intervarietales; Eto, Bl. x Col-14, y Venez, 3 x ETO, Bl, 2 variedades mejoradas; Diacol V-153 y Diacol V-206, y un sintético, el Sintético Tuxpeño. Este grupo entonces es diferente del grupo de híbridos tardíos en que los maíces del primer grupo tienen un grado de mejoramiento inferior al de los híbridos dobles del segundo grupo.

La precocidad de estos maíces varió entre 59 y 61 días a la floración y es similar a la de los híbridos tardíos. La reacción a la Roya de estos maíces varió entre 1 para Diacol V-206 y 4.5 para el Sintético Tuxpeño. Esto indica que por un lado el Diacol V-206 es aparentemente resistente y Sintético Tuxpeño muy susceptible; los efectos de esta enfermedad no parecen sin embargo, haber afectado notablemente el rendimiento de Sintético Tuxpeño.

La calificación del aspecto de la planta fue de 3, regular para Sintético Tuxpeño, Diacol V-153 y Venez-3 x ETO, Bl. El cruce intervarietal ETO, B. x Col.—14. tuvo una calificación de 2.5 y Diacol V-206 de 3.5. El aspecto de la mazorca varió entre regular para Sintético Tuxpeño y malo para ETO Bl. x Col-14 y Venez. 3. x Eto. Bl.

La altura de planta varió entre 10 y 10.3 pies y la altura de inserción de la mazorca entre 5.3 y 6.1 pies. Estas alturas aunque, en promedio, algo inferiores a las de los híbridos tardíos son todavía superiores a la de los maíces precoces y a la de la variedad criolla. Una planta muy alta, con inserciones de la mazorca a mayor altura que la del pecho de una persona, es una ven-



Gráfica 1.-Mazorcas de los híbridos tardíos Rocamex H-(507, foto XX y Corneli-54, foto XVI; Sintético Tuxpeño foto X y la variedad criolla foto XIV, cosechadas en parcelas de 10 metros cuadrados en el ensayo de variedades sembrados de primera en Los Altos, Masaya, 1963. Obsérvese el tamaño de las mazorcas en comparación con la variedad criolla.

taja y una desventaja al mismo tiempo. Es una ventaja, porque cuando una vez doblado el maíz la mazorca queda en posición más alta que la de los maíces bajos y por consiguiente menos expuesto a la pudrición y ataque de roedores. Es una desventaja por lo que la cosecha de las plantas altas es dificultosa.

El rendimiento de las 5 variedades varió entre 3.002 y 4.660 kilos por hectárea para Diacol V-206 y Sintético Tuxpeño respectivamente. En el cuadro 4 se presentan los rendimientos de este grupo en forma descendente a partir del más rendidor, así como los grupos de maíces entre los que no hay diferencia significativa. En vista de este cuadro se puede decir que Sintético Tuxpeño rindió aparentemente más que todos los maíces de su grupo, pero no difiere significativamente de ETO Bl. x Col.-14 y Diacol V-153. El maíz menos rendidor de este grupo fue Diacol V-206, el cual difiere, en rendimiento, significativamente de los 4 restantes maíces.

Las 5 variedades tardías, como grupo, rindieron aparentemente menos (4.042 Kg/Ha.) que los híbridos tardíos (4.390 Kg/Ha) sin embargo esta diferencia no es significativa. Sintético Tuxpeño, el más rendidor de las variedades tardías, rinde en forma similar a los maíces más rendidores del grupo de híbridos tardíos. Este resultado es importante por cuanto significa que, si un sintético rinde en forma similar a un híbrido doble, sería preferible recomendar un sintético porque la semilla es más barata y un sintético tiene mayor adaptación que un híbrido doble. Este resultado debe verificarse en el promedio de las condiciones de clima y suelo, a través de varios ciclos de siembra en Masaya.

INTERMEDIOS.—En este grupo se incluye un híbrido doble, Salvador H-3, una variedad mejorada, Amarillo Salvadoreño, un cruce intervarietal, Guatian C V-101, y 2 sintéticos, S. B. 1, y S. A.-11.

Los días a floración de estos maíces variaron entre 54 y 56 días, lo que quiere decir que estos maíces estarán listos para cosechar entre los 100 y 110 días después de la siembra.

El aspecto de la planta de estos maíces fue regular 3.0 a 3.5 y el de mazorca, bueno a regular 2.5 a 3.5. La mejor calificación de planta y mazorca de este grupo correspondió al híbrido doble, Salvador H-3, 3.0 y 2.5 respectivamente.

La altura de planta varió entre 9.4 y 10.6 pies y la de mazorca entre 3.9 y 5.0 pies. Estas

alturas son inferiores a las de los maíces tardíos y similares a la de los maíces precoces (ver cuadro 2). Como es lógico esperarse, los maíces cuanto más tardan en su ciclo de desarrollo, en general deben ser más altos. En este caso sin embargo los maíces intermedios no desarrollaron notablemente más que los maíces precoces. En general la altura de planta fue casi la misma para el promedio de los 3 grupos de precocidad y la altura de mazorca se redujo en los maíces de acuerdo a su menor precocidad. Estos resultados se pueden explicar parcialmente debido a la irregularidad del invierno, cuya sequía afectó más a los maíces tardíos e intermedios que a los precoces.

El rendimiento de los maíces intermedios, en conjunto, fue el menor de los cuatro grupos 3.612 kilos por hectárea, (ver cuadro 4) este rendimiento promedio es significativamente distinto del rendimiento promedio de los híbridos tardíos y similar al de variedades tardías y precoces. Este resultado nuevamente podría interpretarse en base a la mayor influencia del invierno irregular sobre los maíces intermedios. El más rendidor fue el híbrido doble Salvador H-3, esta diferencia aparente es, estadísticamente significativa por lo que se puede afirmar que este híbrido rindió significativamente más que los 4 restantes maíces, los cuales difieren significativamente entre sí como puede verse en el cuadro 4. El hecho que el Salvador H-3 haya rendido más que los demás maíces de su grupo parece ser lógico si se considera que éste es un híbrido doble, altamente seleccionado en comparación con los demás maíces intermedios. Una ilustración de las diferencias de rendimiento encontradas con Salvador H-3 puede hallarse en la gráfica 2. fotos I, II y XIV.

PRECOCES.—Los maíces precoces incluyeron 2 híbridos triples de Nicaragua, Nic. H-1 y Nic. H-3, un híbrido doble, Salvador H-2 un sintético, Sintético S. A-1, y la variedad criolla de la localidad.

La precocidad de este grupo varió entre 45 a 50 días desde la siembra a la floración, por lo que estos maíces pueden cosecharse entre los 90 y 100 días. La precocidad de estos maíces es la aceptada en las condiciones y clima de Masaya.

La calificación de las variedades con relación a su resistencia a la roya varió entre 1, resistente, para los híbridos de Nicaragua y la variedad criolla, y 4.5, muy susceptible, para el híbrido de El Salvador.

El aspecto de la planta varió en este grupo entre 3 y 4, y el de mazorca entre 3.0 y 3.5 habiendo recibido Nic. H-3 la calificación de regular para planta y mazorca. Esto indica que el aspecto de la mazorca de Nic. H-3 es similar a la variedad criolla, siendo el aspecto de la planta mejor que el primero.

La altura de planta varió entre 9.4 y 10.0 pies y la de mazorca entre 3.8 y 4.3. Luego los maíces precoces comparados con la variedad criolla, no difieren grandemente en altura de planta y mazorca.

El rendimiento promedio de los maíces precoces, 4.042 Kg/Ha. es intermedio entre los híbridos tardíos y los maíces intermedios y no es significativamente distinto de ambos grupos. Entre los maíces precoces los más rendidores fueron los híbridos Nicaragua, pero estos rendimientos no son estadísticamente diferentes del Sintético San Andrés.-1. Los híbridos Nicaragua rindieron significativamente más que la variedad criolla. Los resultados obtenidos con los maíces precoces son significantes ya que indican la posibilidad de poder obtener rendimientos superiores a los de la variedad criolla con maíces de precocidad similar como lo son los híbridos Nicaragua. Estos híbridos además tienen características de planta y mazorca semejantes a las de variedad criolla por lo que su aceptación por los agricultores no debiera tener dificultades mayores. Estos resultados, sin embargo, por prometedores que sean no pueden aún usarse en forma de recomendaciones, mientras no se verifiquen intensa y extensamente en las condiciones de Masaya, ya que los resultados que aquí se informan fueron encontrados en sólo un año, una localidad, y un solo ensayo. Las características de mazorca y rendimiento de los híbridos nacionales pueden verse en la gráfica 3. fotos XI, XII, en comparación con los de la variedad criolla foto XIV.

En el cuadro 5 se presentan los datos obtenidos con un ensayo realizado en las afueras de la ciudad de Masaya en 1962. Estos datos sin embargo, y como ya se hizo notar antes, tienen valor limitado por haber estado afectados por factores dependientes no solamente de las variedades, considerando esto y teniendo en cuenta que en este ensayo se incluyeron algunos maíces que también se probaron en 1963, en que se presentan estos resultados para reforzar los encontrados en 1963. En el cuadro 5 se puede advertir que, en general, los rendimientos fueron superiores a los de 1963. Comparando los rendimientos de 1962 y 1963 tenemos que, entre los maíces tardíos, Poey T-23 rindió 4.941 y 3.822 Kg/Ha. en 1962 y 1963 respectivamente; amari-



Gráfica 2.-Mazorcas del híbrido de precocidad intermedia Salvador H-3, foto II, Amarillo Salvadoreño foto I y la variedad criolla foto XIV, cosechadas en parcelas de 10 metros cuadrados, en el ensayo de variedades sembrados de primera en Los Altos, Masaya, 1963. Obsérvese el aspecto y rendimiento de las variedades en comparación con la variedad criolla.

llo Salvadoreño rindió 4.833 y 3.153 Kg/Ha. y la variedad local 3.652 y 3.628. Estos resultados reflejan, en parte, el efecto de las diferentes distribuciones y cantidad de lluvia, 589 mm. en 1962 y 514 mm. en 1963, en los meses de mayo a julio (10). En 1962 la lluvia durante el ciclo de desarrollo del ensayo fue mejor distribuida que en 1963. Como puede deducirse de los datos recién expuestos, sin embargo, la variedad criolla por ser precoz no fue afectada notablemente por esta diferencia de clima.

En el cuadro 6 se presentan los rendimientos de grano de los maíces que se sembraron tanto en 1962 como en 1963. En este cuadro se puede ver que los híbridos de Nicaragua tienen rendimientos similares entre sí y superiores a la variedad criolla. Los resultados encontrados en 1962, confirman los encontrados en 1963 sobre los híbridos nacionales y permiten contar con una mayor evidencia que indican la posibilidad de usar con ventaja estos híbridos en escala comercial en las condiciones de Masaya.

Aun cuando no se ha demostrado, experimentalmente, que los maíces respondan en forma similar en las condiciones de Masaya y la estación experimental La Calera, Managua, se presentan aquí datos obtenidos en La Calera, y otros lugares de Nicaragua y Centro América, con los mismos maíces sembrados en las pruebas de variedades de Masaya, que son el motivo del presente trabajo.

En promedio de 2 años, 1961 y 1962 de siembras de primera hechas en La Calera el híbrido nacional, Nicaragua H-1 rindió 39% más que la variedad local (Sintético Nicaragua-1) (15). En Estelí y en promedio de los mismos años Nicaragua H-1 rindió 30% más que la variedad criolla de Estelí. En promedio de 1961 y 1962 y de 8 localidades de Centro América y Panamá el híbrido, Nicaragua H-1 rindió 31% más que las variedades locales de estas localidades (15).

Los datos antes mencionados constituyen una evidencia indirecta de la superioridad del híbrido nacional Nicaragua H-1, determinada en las condiciones de Masaya, es significativa.

CUADRO 5 -- Datos agronómicos obtenidos en un ensayo de rendimiento de maíz blanco y amarillo, Masaya, Primera 1962. (Ensayo No. 21 PCCMM).

NOMBRE	Días a flor	Grano Textura	Calificación		% Materia Seca	Rendimiento Kg./Ha.
			Pit. 1	Maz.		
TARDIOS						
Tiuna	59	Semi Dent.	2.7	2.7	60.00	5885
Poey T-63	61	" "	2.1	2.1	65.31	5263
Poey T-23	59	" "	2.4	2.4	62.13	4941
Sic. x ETO.	58	" "	2.4	2.9	62.02	4619
INTERMEDIOS						
Poey T-46	57	Semi Dent.	2.0	2.2	69.46	5693
Am. Solv. *	56	Semi Duro	2.5	2.5	70.81	4833
Diacol H-102	57	Duro	2.4	2.6	66.66	4296
Camp. Solv.	55	Semi Duro	3.0	3.2	73.43	3867
PRECOCES						
Nicaragua H-3	51	Semi Duro	2.6	2.5	72.33	5048
Nicaragua H-1	52	" "	2.9	2.9	73.30	4726
Salvador H-2	54	Semi Dent.	3.0	2.9	72.36	4082
Sint. Nic. -2	50	Semi Duro	3.0	2.1	74.27	3867
Nicaragua H-2	51	" "	3.0	2.5	70.79	3867
Var. Local	46	" "	3.1	3.1	77.88	3652

* Indica variedades de grano amarillo.

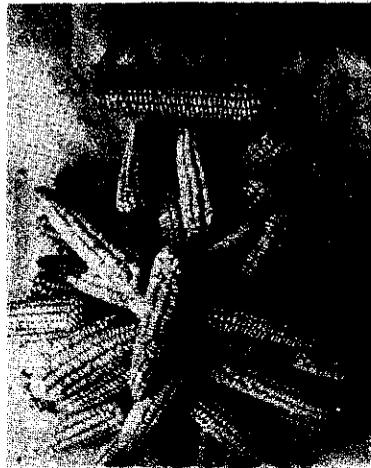
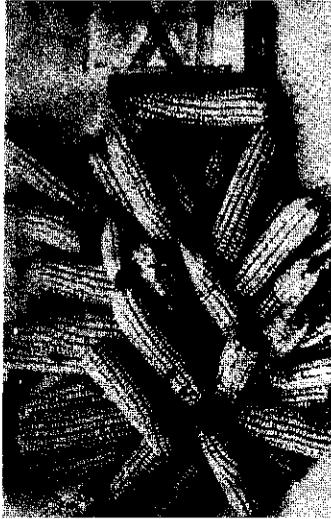
1 Calificación del aspecto: 1—Buen aspecto de planta y mazorca.

5—Mal aspecto de planta y mazorca.

2 Rendimiento de grano con 12% de humedad

CUADRO 6 -- Rendimiento de grano con 12% de humedad de los maíces que se probaron en Masaya en 1962 y 1963. (Resumen de los cuadros 1 y 4).

NOMBRE	Días a flor 1962-63	RENDIMIENTO GRANO						Por ciento de Variedad Local
		1962		1963		1962-63		
		Kg./Ha.	Qq./Mz	Kg./Ha.	Qq./Mz.	Kg./Ha.	Qq./Mz.	
<u>TARDIO</u>								
Poey T-23	59	4941	76.6	3828	59.09	4656	71.99	128
<u>INTERMEDIO</u>								
Amarillo Salvadoreño	56	4833	74.9	3152	48.7	3993	61.8	112
<u>PRECOCES</u>								
Nicaragua H-3	50	5048	78.2	4650	70.4	4799	74.3	132
Nicaragua H-1	51	4741	73.3	4558	70.47	4650	71.9	128
Salvador H-2	51	4082	63.3	3281	50.7	3682	57.0	101
Variedad Local	46	3652	56.6	3628	56.1	3640	56.3	100



Gráfica 3.-Mazorcas de los híbridos precoces, Nicaragua H-1 foto XI, Nicaragua H-3 foto XII y la variedad criolla foto XIV, cosechadas en parcelas de 10 metros cuadrados en el ensayo de variedades sembrado de primera en Los Altos, Masaya, 1963. Obsérvese el tamaño y rendimiento en comparación con la variedad criolla.

Resumen

El trabajo que aquí se presenta a manera de tesis consiste en la presentación de datos sobre 2 pruebas de variedades de maíz realizados en la primera época de siembra de 1962 y 1963 en Masaya. Los resultados indican la existencia de maíces de alto rendimiento en cada uno de los 3 grupos de precocidad en que se subdividió el conjunto de variedades probadas. Entre los maíces de grano blanco y tardíos, Rocamex H-507 como híbrido y Sintético Tuxpeño como variedad parecen ser los más prometedores para alcanzar los más altos rendimientos posibles en Masaya. Entre los maíces de precocidad intermedia el híbrido Salvador H-3 mostró mayores posibilidades. Entre los maíces precoces, los híbridos triples Nicaragua H-1 y Nicaragua H-3 se comportaron como los más rendidores en comparación con la variedad criolla de Masaya. Para el caso del Nicaragua H-1, se presentan además datos obtenidos en otros lugares de Nicaragua y Centro América, que confirman la superioridad demostrada en Masaya.

No obstante la evidencia estadística significativa encontrada para las diferencias de rendimiento de los maíces mencionados, se hace notar que aún no pueden usarse en escala comercial sin antes verificar los resultados de 1962 y 1963, en más años y otros lugares de Masaya.

Finalmente también se presentan algunos datos que revelan la importancia del cultivo del maíz en Masaya, así como se enumeran las modalidades y problemas del cultivo del maíz en Masaya. A manera de ilustración de las condiciones primitivas del cultivo del maíz en Masaya, también se mencionan algunas supersticiones que el campesino tiene en relación con el cultivo del maíz.

Citas Bibliográficas

- 1.—Anónimo, Datos obtenidos en la Dirección General de Estadística del Ministerio de Economía, Nicaragua
- 2.—Porrás Nemesio, Información personal, Ministerio de Economía, Nicaragua.
- 3.—Anónimo, Datos provisionales del Censo de 1963, Ministerio de Economía, Nicaragua.
- 4.—Salas Juan B., Información personal, Ministerio de Agricultura, Nicaragua (MAG).
- 5.—Vélez Ismaél, et. al., Plantas indeseables en los cultivos tropicales.
- 6.—Vaughan R. Mario, Especies parasíticas del gusano cogollero (*Laphigma frugiperda*) encontradas en La Calera, de Agosto 1957 a Julio de 1958. Informe de la 8a. Reunión del Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento del Maíz. Pág. 86, 1962.
- 7.—Salazar B. A., El cultivo del maíz en Nicaragua, tesis profesional no publicada.
- 8.—Cuevas Orlando., Enfermedades más importantes del maíz en Nicaragua. Informe de la 7a. Reunión del Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento del Maíz. Pág. 64, 1961.
- 9.—Anónimo, Informe no publicado del Departamento de Agronomía del MAG. 1962.
- 10.—Anónimo, Datos suministrados por el Departamento de Meteorología, Aeropuerto Las Mercedes, Managua.
- 11.—Anónimo, Análisis de suelo efectuado por el Departamento de Suelos del MAG. La Calera, 1963.
- 12.—Blandón Pedro J., Comportamiento relativo de los maíces sintéticos Nicaragua 1 y Sintético Nicaragua 2. Tesis profesional. Pág. 19
- 13.—Anónimo, Recomendaciones para la realización de ensayo uniforme (PCCMM), mimeografías no publicadas.
14. Cuculiza Miroslav, Control químico de malezas en Maíz. Método para realizar la Prueba de Rango Múltiple de Duncan, 1962.
- 15.. .Anónimo, Informe de la 9a. Reunión de Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento del Maíz. 1963.

A P E N D I C E

ANEXO I --Cálculo de la suma de cuadrados, para el Análisis de varianza en base a los datos del cuadro 7.

1) FC = Factor de Corrección

$$= \frac{(EX)^2}{n} - \frac{(321242)^2}{80} = 1289955282$$

2) SCR = Suma de Cuadrados para Repeticiones

$$= \frac{(78466)^2 + (80546)^2 + (83376)^2 + (78854)^2}{20} - FC =$$

$$= 1290704098 - 1289955282 = 748816$$

3) SCG = Suma de Cuadrados para Grupos de Precocidad

$$= \frac{(87789)^2 + (80383)^2 + (72215)^2 + (80855)^2}{20} - FC$$

$$= 1296043623 - 1289955282 = 6088341$$

4) SCE (α) = Suma de Cuadrados para el Error (α)

$$= \frac{(21803)^2 + (22867)^2 + \dots + (20438)^2}{5} - (SCR + SCG + FC)$$

$$= 1298766929 - (748816 + 6088341 + 1289955282) = 1973490$$

5) SCV = Suma de Cuadrados para Variedades en Grupos

$$= \frac{(19782)^2 + (19052)^2 + \dots + (13124)^2}{4} - (SCG + FC) =$$

$$= 1314543741 - (6088341 + 1289955282) = 18500118$$

6) SCT = Suma de Cuadrados para el total.

$$(4844)^2 + (4996)^2 + \dots + (3095)^2 - FC =$$

$$= 1327878228 - 1289955282 = 37922946$$

7) SCE (b) = Suma de Cuadrados para el Error (b)

$$= SCT - (SCR + SCG + SCV + SCE (α)) =$$

$$= 37922946 - (748816 + 6088341 + 194490 + 18500118) = 10611181$$

ANEXO 2-- Cálculos de las diferencias mínimas significativas.

a) Para variedades en grupos.

$$S X = \text{Error estandar} = \sqrt{\frac{S^2}{K}} = \sqrt{\frac{221066}{4}} = 218.6$$

S^2 = Cuadrado medio del error.

K = Número de repeticiones.

b) Para grupos de precocidad.

$$S X = \text{Error estandar} = \sqrt{\frac{S^2(\text{error a})}{K \times B}} = \sqrt{\frac{219272}{4 \times 5}} = 104.7$$

B = Números de variedades en grupos.

CUADRO 7. — Rendimiento de granos con 12% de humedad, en gramos por parcela, de 20 maíces blancos y amarillos probados en Masaya, Nicaragua, Primera de 1963

Variedad	Repeticiones				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
TARDIOS						
(Híbridos)						
H-507	4844	4996	5121	4821	19782	4946
Salv. H-4	4764	4686	4978	4624	19052	4763
Corneli 54	4638	4682	3991	4071	17382	4346
Poey T-66	4036	4802	4131	3315	16284	4071
Poey T-23	3521	3701	4176	3891	15289	3822
Suma	21803	22867	22397	20722	87789	4390
TARDIOS						
((Variedades))						
Sintético Tuxpeño	3722	4105	5037	5774	18638	4660
ETO. B1. x Col. 14	3759	4968	5639	3489	17855	4464
Diacol V-153	3805	4000	4251	4285	16341	4085
Venez. 3 x ETO. B1.	4068	3528	4270	3676	15542	3885
Diacol V-206	3344	3505	2922	2236	12007	3002
Suma	18698	20106	22119	19460	80383	4019
INTERMEDIOS						
Salv. H-3	4157	4361	4660	4215	17393	4348
SB. 1.	3669	2899	4204	3533	14305	3576
CV. 101	3773	3638	3498	3189	14098	3525
SA. 11.	2961	2989	3822	4037	13809	3452
Am. Salvadoreño	3024	3024	3302	3260	12610	3153
Suma	17584	16911	19486	18234	72215	3612
PRECOCES						
Nic. H-1	4575	4631	4861	4165	18232	4549
Nic. H-3	4239	5034	3665	5259	18197	4549
SA-1.	4316	4281	3913	4281	16791	4198
Variedad Local	3852	3399	3622	3638	14511	3628
Salv. H-2.	3399	3317	3313	3095	13124	3281
Suma de repeticiones por grupos	20381	20662	19374	20438	80855	4043
Suma total por repeticiones	78466	80546	83376	78854	321242	