

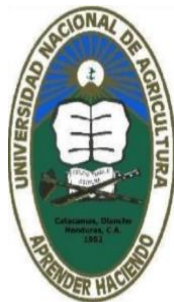
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y RENDIMIENTO DE 20
HIBRIDOS DE MAIZ (*Zea mays*) CON ENDOSPERMO AMARILLO NORMAL EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

POR:

BRAYAN ANTONIO MEJIA ROSALES

TESIS



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C. A.

JUNIO, 2016

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y RENDIMIENTO DE
20 HIBRIDOS DE MAIZ (*Zea mays*) CON ENDOSPERMO AMARILLO NORMAL EN
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

POR:

Brayan Antonio Mejía Rosales

ING. ESMELYM OBED PADILLA

Asesor principal UNA

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO, 2016

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: creador del cielo y la tierra, por ser la roca fuerte sobre la cual encomiendo mi vida y al que le debo todo lo que soy y en especial este gran paso en mi vida. Porque ha estado conmigo en los momentos buenos y en los malos mostrándome el camino que debo seguir, dándome la sabiduría, humildad y paciencia que siempre le he pedido.

A MIS PADRES: María Isabel Hernández y Carlos Alberto Hernández, por apoyarme económica y moralmente en todo momento, por estar incondicionalmente cuando más los necesitaba, por darme lo que necesitaba y no lo que quería. Porque sus consejos y castigos valen más que cualquier fortuna.

A MI HERMANO: Wilson Mejía por formar parte del grupo de personas que me motivan a ser mejor y que me inspiran a luchar por todos mis sueños. Porque mis sueños son los suyos y sus sueños son los míos, Por ser sangre de mí sangre.

A MI MADRE Estela Rosales por darme la vida y estar conmigo en todo momento porque aun estando en el cielo la siento muy dentro de mi corazón, porque sé que ella nunca ha quitado su mirada de mí y desde el cielo me guía y me protege, por ser la inspiración divina que cada día me motiva a ser mejor a ir siempre por el camino del bien.

A TODA LA FAMILIA Y AMIGOS: que de alguna u otra manera han influido en mi vida a lo largo de esta carrera, por sus consejos y motivaciones por su compañía.

AGRADECIMIENTO

A nuestro Dios: por estar conmigo siempre y en todo momento, dándome la sabiduría, humildad y paciencia para afrontar todos los obstáculos del diario vivir y mostrarnos su misericordia dándonos la oportunidad de vivir y disfrutar sus maravillas.

A mi madre: por darme el mejor e invaluable regalo de la educación, a ella que con mucho sacrificio y esmero me acompañó económica y moralmente en todo el transcurso de mi formación, inculcándome principios y valores que hoy en día me permiten ser una mejor persona.

A mi padre: por ser un ejemplo de lucha y porque sus consejos siempre han sido de mucho provecho y me han permitido mejorar en muchos aspectos de mi vida.

A la Universidad Nacional de Agricultura: por acogerme todo este tiempo, por darme el privilegio de ser uno más en su familia y por brindarme las herramientas y conocimientos esenciales para ser un profesional en las ciencias agropecuarias.

A mis asesores: M. Sc Esmelim Padilla, Dr. Elio Duron, Ing. Porfirio, por dedicar un poco de su tiempo para instruirme en mi formación como futuro profesional

AL GRUPO RENOVACION UNA: por permitirme formar parte de la familia y convivir bellos momentos de espiritualidad juntos.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	x
RESUMEN	xi
I INTRODUCCIÓN.....	1
II OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III REVISION DE LITERATURA	3
3.1 Historia del maíz	3
3.2 Importancia del cultivo de maíz en Honduras	3
3.3 Problemática actual en los productores de maíz en Honduras.....	4
3.4 Maíz hibrido.....	5
3.5 Sequia.....	6
3.6 Cultivares que evitan la sequía	6
3.7 Cultivares que toleran la sequía	7
IV MATERIALES Y MÉTODO	8
4.1 Descripción del sitio experimental	8
4.2 Periodo de duración	8
4.3 Materiales.....	8
4.4 Manejo del experimento	9
4.5 Preparación de suelo	9
4.6 Siembra	9
4.7 Fertilización	9
4.8 Manejo de malezas.....	10

4.9	Manejo de plagas	10
4.10	Manejo de enfermedades	10
4.11	Diseño experimental	10
4.12	Variables evaluadas	11
4.12.1	Días a floración masculina	11
4.12.2	Días a floración femenina	12
4.12.4	Altura de planta (m)	12
4.12.5	Altura de mazorca (m).....	12
4.12.6	Porcentaje de plantas con acame de raíz (%)	13
4.12.7	Porcentaje de plantas con acame de tallo (%)	13
4.12.8	Porcentaje de mazorcas con malformaciones de cobertura (%).....	13
4.12.9	Porcentaje de mazorcas podridas (%)	13
4.12.10	Aspecto de la mazorca (1-5).....	14
4.12.11	Aspecto de la planta (1-5)	14
4.12.12	Porcentaje de plantas con achaparramiento (%)	14
4.12.3	Incidencia de mancha de asfalto (1-5).....	14
4.12.14	Hileras por mazorca	15
4.12.15	Número de granos por hilera	15
4.12.16	Longitud de mazorca (cm.)	15
4.12.17	Diámetro de la mazorca (cm.)	15
4.12.18	Índice de desgrane	16
4.12.19	Rendimiento (kg. ha ⁻¹).....	16
V	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5.1	Días a floración femenina	19
5.2	Días a floración masculina.....	19
5.4	Altura de planta.....	19
5.5	Altura de mazorca	20
5.6	Acame de raíz	20
5.8	Mal Cobertura de mazorca (%).....	22
5.9	Mazorcas podridas (%)	23
5.10	Aspecto de mazorca (1-5)	23
5.11	Aspecto de planta (1-5).....	23

5.12 Achaparramiento (%).....	23
5.13 Mancha de Asfalto	24
5.14 Hileras por mazorca	26
5.15 Granos por hilera	27
5.17 Longitud de mazorca.....	27
5.18 Diámetro de mazorca	27
5.19 Índice de desgrane	28
5.20 Rendimiento.....	28
VI CONCLUSIONES	30
VII RECOMENDACIONES	31
VIII BIBLIOGRAFIA	32
ANEXOS	35

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 . Descripción de los tratamientos evaluados	11
Cuadro 2 Medias obtenidas para las variables de comportamiento agronómico de los híbridos.	18
Cuadro 3 Medias generales obtenidas para las variables de comportamiento agronómico de los híbridos.....	21
Cuadro 4 Medias generales obtenidas para las variables de rendimiento de los híbridos.	25

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Promedios generales para la variable acame de tallo de los híbridos evaluados	20
Figura 2 Promedios generales para la variable mal cobertura de mazorca de los híbridos evaluados.	22
Figura 3 Promedios generales para la variable incidencia de mancha de los híbridos evaluados.	24
Figura 4 Promedios generales para la variable hileras por mazorca de los híbridos evaluados.	26
Figura 5 Promedios generales para la variable diámetro de mazorca de los híbridos evaluados.	28
Figura 6 Promedios generales para la variable rendimiento de los híbridos evaluados. ..	29

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Anava para altura de planta.	36
Anexo 2 Anava para mal cobertura de mazorca.	36
Anexo 3 Anava para incidencia de mancha.	36
Anexo 4 Anava para hileras por mazorca.	37
Anexo 5 Anava para rendimiento.	37

Mejía Rosales, B. A. 2016. Evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento de 20 híbridos de maíz (*Zea mays*) con endospermo amarillo normal. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras. 59 pag.

RESUMEN

Se evaluaron 20 híbridos de maíz amarillo en la Universidad Nacional de Agricultura, en los meses de julio, agosto, septiembre y parte de Noviembre. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 20 tratamientos y 3 repeticiones, cada repetición estuvo contenida en un área de 8 m². En la evaluación se establecieron dos híbridos locales y 18 híbridos extranjeros, el manejo se hizo de manera semi-convencional, simulando el que comúnmente se aplica en la zona y teniendo en cuenta que se hacía el mismo tratamiento para todos los híbridos. En la investigación se evaluaron características agronómicas como aspecto de planta, días a floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca. En las características de rendimiento se evaluaron hileras por mazorca, granos por hilera, diámetro de mazorca, aspecto de mazorca, longitud de mazorca, mazorca por planta, índice de desgrane y rendimiento esto para cada tratamiento, los híbridos a evaluar presentaron un buen comportamiento, mostrando superioridad en casi todas las características los cultivares extranjeros, Siendo el CLTHY 15006 con 6,345.85 kg. ha⁻¹ el que mejor rendimiento mostró.

.

Palabras Claves: Evaluación, híbrido, características agronómicas, rendimiento

I INTRODUCCIÓN

El maíz amarillo es utilizado por la industria para la elaboración de alimentos balanceados para consumo animal, obligando a importar grandes cantidades. Pese a su importancia, Honduras tiene una marcada dependencia de las importaciones de granos básicos (90% sobre las importaciones de maíz amarillo.) la agroindustria de alimentos balanceados absorbe al año más de 7 millones de quintales de maíz amarillo para la elaboración de alimentos de consumo animal, de los cuales los productores nacionales solo producen el 10% (La prensa 2015).

Estas importaciones están ligadas a problemas de inseguridad de abastecimiento, otra de las causas es la fluctuación de las variables climáticas en el transcurso del año, influyendo directamente en los rendimientos de la producción. (PRONADERS, 2015) en vista de esta problemática no solo en Honduras sino también en Latinoamérica, el Centro de Investigación y Mejoramiento de Maíz Y Trigo (CIMMYT) jornadas arduas para proporcionar una base de germoplasmas de maíz y trigo que no solo se adapten a las distintas condiciones agroclimáticas, sino que también permitan elevar los rendimientos de la cosecha.

Previo a la liberación de 18 híbridos triples y simples de maíz amarillo trabajados por CIMMYT se realizó una evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento de los mismos con el fin de validar su adaptación a las condiciones agroclimáticas de la zona en estudio y de esa manera poder determinar si estos híbridos tienen las condiciones adecuadas para sustituir los materiales genéticos que actualmente utilizan los productores de la zona.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de 20 híbridos de maíz con endospermo amarillo normal proporcionados por CIMMYT, en la Universidad Nacional de Agricultura.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Determinar el comportamiento agronómico de los híbridos, mediante la medición de las variables agronómicas (Días a floración masculina y femenina, altura de planta, altura de mazorca, número de plantas con acame de tallo y raíz).
- ✓ Describir los componentes de rendimiento de los híbridos, mediante la medición de las variables correspondientes (diámetro de mazorca, longitud de mazorca, hileras por mazorca, número granos por hilera).
- ✓ Identificar el o los híbridos que presenten un mejor rendimiento y comportamiento agronómico, como una posible herramienta para la implementación de nuevos materiales genéticos en la zona.

III REVISION DE LITERATURA

3.1 Historia del maíz

El cultivo del maíz, así como la elaboración de sus muy diversos productos alimenticios están indisolublemente ligados con el surgimiento y evolución de las civilizaciones mesoamericanas pre-colombinas. Debido a su adaptabilidad y productividad el cultivo del maíz se expandió rápidamente alrededor del mundo después de que los españoles y otros europeos exportaron la planta de las Américas en los siglos XV y XVI. Actualmente el maíz es producido en la mayoría de los países del mundo siendo el tercer cultivo por la superficie involucrada (después del trigo y del arroz) (Salvador, 2001).

La mayor parte de la producción de maíz ocurre en los Estados Unidos, la República Popular China y Brasil, países que, en conjunto, obtienen el 73% de la producción global anual estimada en 456.2 millones de toneladas. México, el cuarto mayor productor de maíz del mundo, actualmente produce alrededor de 14 millones de toneladas de granos de esta especie sobre una superficie de 6.5 millones de hectáreas (3% de la producción mundial sobre un 5 % de la superficie total dedicada a nivel mundial a la producción del maíz) (Salvador, 2001).

3.2 Importancia del cultivo de maíz en Honduras

El maíz es un grano de gran importancia para la ganadería, agricultura y la seguridad alimentaria de Honduras. La economía hondureña aun depende en gran parte del sector agrícola; en 2012 la agricultura contribuyo el 13% de la producción interna bruta del país y

el cultivo de maíz representó alrededor del 25% del total del área sembrada en Honduras (Batallas et al. 2013).

La producción de maíz se ve afectada por grandes desafíos en cuanto a su calidad y cantidad de producción. Estos retos son el resultado del aumento poblacional, los altos precios en el mercado internacional y los bajos rendimientos en la producción a pequeña escala. Como posible solución a estos problemas se observa un crecimiento en el interés por parte del gobierno hondureño, la empresa privada y los productores en la adopción de nuevos materiales genéticos (Pérez 2007).

Este grano ocupa el primer lugar en superficie sembrada con 480 mil manzanas, una producción de 586 mil tm para una demanda de 959 mil tm, para cubrir esta demanda, se importan 373 mil tm. El consumo per cápita es de 74.0 kg por año. Los departamentos con mayor producción reportada son Olancho con 205 mil tm (34.9%), El Paraíso con 100 mil tm (17.1%), Yoro 100 mil tm (17.1) y Santa Bárbara con 86 mil tm (14.7). Los números en paréntesis corresponden al porcentaje con que cada uno de los departamentos citados contribuyen a la producción nacional; en suma todos ellos aportan en un 83.4% a la producción nacional. (Años 2009-2010). (Cruz O 2013).

3.3 Problemática actual en los productores de maíz en Honduras

El cultivo de maíz dejó de ser rentable para agricultores, considerando las condiciones adversas en el clima y altos costos de producción, denunciaron los directivos de asociaciones productoras del país. Por manzana de terreno se invierten 22,000 lempiras y hasta 24,000, dependiendo del paquete tecnológico, según el expresidente de la Asociación de Productores de Granos Básicos (PRONAGRO), (Luis Donaire 2014). Al cosechar 70 y 80 quintales por manzana, prácticamente el punto de equilibrio es de 280 lempiras por quintal, tendría que cosechar al menos cien quintales para tener rentabilidad.

El factor climático es otro de los problemas que enfrentan los productores, en 2013 la sequía fue severa, donde se registraron promedios de 75 quintales por manzana, incluso a nivel de empresas grandes con tecnología. Realmente este es un tema que hay que sentarse y buscar ajustes para crear balances. Los departamentos con mayor producción reportada son Olancho 205,000 tm (34.9%), El Paraíso y Yoro con 100,000 tm c/u (17.1%), y Santa Bárbara con 86,000 tm (14.7%). Los números en paréntesis corresponden al porcentaje con que cada uno de los departamentos citados contribuyen a la producción nacional; en suma todos ellos aportan un 83.4% de la producción nacional (La Tribuna, 2014).

3.4 Maíz híbrido

El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecno-lógicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos.

Actualmente la revolución híbrida no está limitada a los cultivos de fecundación cruzada, donde se originó exitosamente, y el desarrollo de los híbridos se está difundiendo rápidamente a las especies autofecundas: el algodón y el arroz híbridos son casos exitosos y conocidos y el trigo híbrido puede ser una realidad en un futuro cercano (Paliwal, R.L. 1986).

El maíz tropical ha solo tardíamente utilizado los altos rendimientos generados por la heterosis y la investigación para el desarrollo de híbridos superiores y el uso del maíz híbrido en los trópicos está recibiendo ahora mas atención. En algunas zonas subtropicales y otros ambientes favorables en los trópicos con condiciones para una alta productividad del maíz, los maíces híbridos han sido bien aceptados.

En grandes áreas se obtienen rendimientos medios de 5-6 t/ha, pero esto, sin embargo, no sucede en la mayoría de los ambientes tropicales en que se cultiva maíz. Hay ejemplos de áreas y países donde el maíz híbrido cubre 80-90% de la misma, pero aún así, el rendimiento medio oscila entre 2 -2,5 t/ha (Azofeira, J.G. & Jiménez, K.M. 1988).

3.5 Sequia

Una meta común de los programas de mejoramiento de maíz tropical es la estabilización de los rendimientos frente a un abastecimiento de agua incierto. En las condiciones de secano el abastecimiento de agua puede limitar el crecimiento del maíz en cualquier momento de la estación. Un programa exitoso de mejoramiento requiere una clara caracterización de los modelos predominantes de estrés de humedad en el ambiente en que se trabaja. Las estrategias del mejoramiento para aumentar la tolerancia del cultivo a esos distintos tipos de estrés de sequía son bastante diferentes. Donde la prioridad es la estabilidad de los rendimientos (Ludlow y Mulchow, 1990).

3.6 Cultivares que evitan la sequía

La productividad puede ser mantenida en ambientes proclives a la sequía sembrando en los períodos de lluvias confiables. En muchos ambientes de maíz tropical la distribución de las lluvias es unimodal.

En la medida de que haya pocas probabilidades de un período seco después que comenzaron las lluvias, la sequía puede ser evitada usando cultivares tempranos que completen su ciclo durante la estación lluviosa; estos cultivares en realidad escapan al estrés de sequía. Los mejoradores de maíz pueden cambiar con cierta facilidad el tipo de maduración por medio de la selección masal, pero es más difícil limitar el plazo de madurez sin provocar un descenso del rendimiento.

Esto fue obtenido en el maíz tropical como resultado del mejoramiento del índice de cosecha en un programa de selección para reducir la altura de las plantas. A medida que la altura de las plantas descendía, también disminuía el número de hojas y la población maduró más temprano (Johnson et al., 1986).

3.7 Cultivares que toleran la sequía

Los cultivares que son tolerantes a la sequía pasan por un período de baja disponibilidad de agua en el suelo, evitando o resistiendo la desecación. Este tipo de tolerancia a la sequía es necesaria para mantener la productividad cuando la sequía aparece inesperadamente durante el ciclo del cultivo o cuando los agricultores prefieren cultivares de larga duración en áreas donde las lluvias pueden ser ocasionalmente tempranas.

Las especies o los cultivares evitan la desecación ya sea porque conservan la humedad o porque explotan mejor la reserva de agua del suelo, de modo tal que los tejidos de las plantas no sufren del bajo potencial de humedad. El agua de la planta se conserva porque las hojas se enrollan y los estomas se cierran cuando la humedad relativa es baja y por la presencia de una espesa capa de cera epicuticular (Ludlow y Muchow, 1990).

IV MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Descripción del sitio experimental

El experimento se realizó en la sección de cultivos industriales de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada a 6 kilómetros de la ciudad de Catacamas, en el departamento de Olancho. La zona manifiesta una altura de 350 msnm, una temperatura promedio anual de 25 °C, una humedad relativa de 74% y una precipitación anual promedio de 1,311 mm. (Departamento de Ingeniería Agrícola, 2011).

4.2 Periodo de duración

Esta investigación, se llevó a cabo entre los meses de julio a octubre de 2015, coincidiendo con la época lluviosa.

4.3 Materiales

Los materiales que se utilizaron son herramientas de campo, tales como cabuya, estacas, cinta métrica, machete, azadón, libreta, computadora, calculadora, material didáctico, balanza, probador de humedad, fertilizante, bomba de mochila, semilla de híbridos de maíz.

4.4 Manejo del experimento

El manejo incluyó todas las actividades que se realizaron en campo tales como: la selección del terreno, dándole preferencia a suelos que presentarán buenas condiciones de drenaje, marcado y trazado del terreno el cual se realizará el día de la siembra, siembra, fertilización, manejo de malezas, manejo de plagas, manejo de enfermedades y cosecha son algunas de las actividades que se llevaron a cabo en el transcurso de la investigación.

4.5 Preparación de suelo

La preparación del terreno se realizó de manera manual, la cual consistió en una chapea con machete y azadón, para hacer el respectivo trazado del terreno. El método de preparación de suelo que se implementó fue el de cero labranzas.

4.6 Siembra

La siembra se realizó en forma manual, utilizando chuzo a una profundidad de 2.5 centímetros, con un distanciamiento entre plantas de 0.20 m y 0.80 m entre calle. Por cada parcela se sembraron 2 hileras, teniendo una densidad de 50 plantas por parcela (50000 plantas ha⁻¹).

4.7 Fertilización

La fertilización de cada híbrido evaluado fue totalmente química. Al momento de la siembra se aplicó 12-24-12 (136 kg. ha⁻¹), que equivalen a 36 libras de Nitrógeno por hectárea, 72 libras de Fosforo por hectárea y 36 libras de Potasio por hectárea, de igual manera se continuó fertilizando con urea a los 20 y 40 días después de la siembra (200 kg.

ha⁻¹). Que equivalen a 202 libras de Nitrógeno por hectárea. Antes de que comenzara la floración se fertilizó con KCl (90 kg. ha⁻¹). Que equivale a 119 libras de Potasio por hectárea.

4.8 Manejo de malezas

El control de malezas se realizó de forma mecánica, usando machete y azadón, el intervalo entre cada control fue de acuerdo a la incidencia de las malas hierbas.

4.9 Manejo de plagas

El manejo de plagas se hizo a partir de la presencia o no de las mismas, las más comunes son el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Para el control de gusano cogollero se usó Lambda-cihalotrina (Karate), 250-350 cc.ha⁻¹. La aplicación se hizo con bomba de mochila usando una dosis de 8.16 ml por bomba.

4.10 Manejo de enfermedades

Uno de las variables evaluadas fue la incidencia de enfermedades en el cultivo de maíz, por lo que no se aplicó ninguna medida de control.

4.11 Diseño experimental

Se utilizó el diseño en bloques completo al azar (DBCA), utilizando 20 híbridos de maíz de grano amarillo. El diseño fue constituido por tres repeticiones de 5 metros de longitud. Se sembró a 0.20 m entre planta y a 0.80 m entre surcos. Cada repetición estuvo constituida por 2 hileras de 5 m de longitud, separadas a 1 m. la distancia entre bloques fue de un metro

Cuadro 1 . Descripción de los tratamientos evaluados

Tratamiento	Genealogía
1	OLANCHANO
2	CLTHW 15003
3	CLTHW 15007
4	CLTHW 150014
5	CLTHW 15008
6	CLTHW 15009
7	CLTHW150015
8	CLTHW 15006
9	CLTHW 15011
10	CLTHW 15016
11	SEQUÍA
12	CLTHW14003
13	CLTHW 15010
14	CLTHW 15004
15	CLTHW 15005
16	CLTHW 13001
17	CLTHW 15012
18	CLTHW 14001
19	CLTHW 15001
20	CLTHW 15002

4.12 Variables evaluadas

4.12.1 Días a floración masculina

Para obtener los días a floración masculina, se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas presenten antesis (flor masculina derramando polen).

4.12.2 Días a floración femenina

Para obtener los días a floración femenina, se contabilizaron los días transcurridos desde el momento de la siembra hasta que el 50% de las plantas presentaron los estigmas visibles.

4.12.3 ASI

Para medir esta variable se efectuó la diferencia entre los días obtenidos a floración femenina y floración masculina. Esta diferencia no debe superar a los dos días ya que el polen tiene una viabilidad de 48 horas en condiciones ambientales adecuadas para el cultivo de maíz.

4.12.4 Altura de planta (m)

Para medir esta variable, se seleccionaron cinco plantas al azar, comprendidas en el área útil de cada unidad experimental, se midió cuantos centímetros hay desde la base del suelo hasta la inserción de la espiga. La medición se hizo cuando las plantas alcanzaron su máximo desarrollo fisiológico o cuando las brácteas comenzaron a secarse.

4.12.5 Altura de mazorca (m)

Se seleccionaron cinco plantas al azar de cada unidad experimental, se midió la distancia en centímetros, desde la base del suelo hasta la inserción de la mazorca principal. La medición se realizó después de que las plantas alcanzaron su periodo de floración, utilizando una cinta métrica.

4.12.6 Porcentaje de plantas con acame de raíz (%)

Se contabilizaron todas las plantas del área útil que presentaron tallos con una inclinación mayor a los 30° o más con respecto a la perpendicular de la base de la planta. Luego se dividió entre el número de plantas totales y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje.

4.12.7 Porcentaje de plantas con acame de tallo (%)

Esta variable se midió al momento de la cosecha. Se contabilizaron las plantas del área útil que presentaron tallos rotos por debajo de la mazorca principal. Luego se dividió entre el número de plantas totales y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje.

4.12.8 Porcentaje de mazorcas con malformaciones de cobertura (%)

Esta variable se contabilizó al momento de la cosecha y se contaron el número de mazorcas del área útil de cada unidad experimental que mostraron problemas de ápice descubierto. Luego se dividió entre el número de mazorcas totales y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje.

4.12.9 Porcentaje de mazorcas podridas (%)

Se realizó un conteo de las mazorcas que presentaron daños por pudrición de cada parcela útil. Luego se dividió entre el número de mazorcas totales y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje. Se llevó a cabo al momento de la cosecha.

4.12.10 Aspecto de la mazorca (1-5)

Se agruparon en orden descendente las mazorcas de la parcela útil, dándole un valor entre uno y cinco según la percepción visual de su aspecto, siendo uno el valor que se le dio al mejor aspecto y cinco a la mazorca de peor aspecto.

4.12.11 Aspecto de la planta (1-5)

Se seleccionaron 5 plantas al azar en el área útil de cada parcela y de acuerdo al criterio de la percepción visual de su aspecto se asignó una categoría en el rango de uno a cinco. Siendo uno la planta con mejor aspecto y cinco la planta con peor aspecto.

4.12.12 Porcentaje de plantas con achaparramiento (%)

Para la medición de esta variable se contabilizaron las plantas de cada tratamiento que no sobrepasen un metro de altura, se midió al momento de la cosecha. Luego se dividió entre el número de plantas totales y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje.

4.12.3 Incidencia de mancha de asfalto (1-5)

La incidencia de la enfermedad se midió en escala de uno a cinco, siendo uno la parcela que mayor incidencia presentó y cinco la parcela que menor incidencia mostró. La percepción visual se utilizó como herramienta para la medición de esta variable.

4.12.14 Hileras por mazorca

Se tomaron cinco mazorcas al azar del área seleccionada, se contó el número de hileras que tiene cada mazorca, se calculó el promedio de esas cinco mazorcas. Estos resultados se obtuvieron al momento de la cosecha.

4.12.15 Número de granos por hilera

A esas mismas cinco mazorcas seleccionadas, se les contaron la cantidad de granos que presentaron por hilera y se calculó el promedio para la obtención del número de granos por hilera. Este dato se obtuvo al momento de la cosecha.

4.12.16 Longitud de mazorca (cm.)

Se tomaron cinco mazorcas al azar del área seleccionada, con una regla graduada se midió la longitud de esas mazorcas y se sacó el promedio de las muestras.

4.12.17 Diámetro de la mazorca (cm.)

A esas mismas cinco mazorcas seleccionadas, se les midió el diámetro con el Pie de Rey en centímetros y se sacó un promedio de las muestras.

4.12.18 Índice de desgrane

Se tomaron cinco mazorcas del área seleccionada, se pesó el grano con olote y sin olote y se calculó el promedio de las cuatro muestras.

$$ID = \frac{\text{peso del grano sin olote}}{\text{peso del grano con olote}}$$

4.12.19 Rendimiento (kg. ha⁻¹)

Se tomaron todas las mazorcas buenas del área de muestreo para obtener el peso de campo, % de humedad, se calculó el promedio de las muestras y se utilizó la siguiente formula.

$$\text{Rendimiento} = ID \left(\frac{\text{peso en campo (kg)} * 10000 \text{ m}^2}{\text{área útil}} \right) * \left(\frac{100 - \%H C}{100 - \%H A} \right)$$

Dónde:

H°G = humedad de grano a cosecha

H°A = humedad de almacén (según expertos este grano se debe almacenar al 13%)

ID = Índice de desgrane

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro dos y tres nos muestran las medias generales de los híbridos en las variables: días a floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca, aspecto de planta y mazorca, cobertura de mazorca, acame de tallo y raíz, mazorcas podridas, plantas con achaparramiento e incidencia de Mancha de Asfalto.

Como se puede observar presentó alta diferencia significativa en los híbridos para las variables aspecto de mazorca e incidencia de Mancha de Asfalto y diferencia significativa entre los híbridos para las variables de aspecto de planta y cobertura de mazorca. Sin embargo las variables días a floración masculina y femenina, plantas con acame de tallo y raíz, altura de mazorca y mazorcas podridas no manifestaron diferencia estadísticamente significativa para los híbridos y de igual manera se observó el comportamiento para las repeticiones

Para efectos de confiabilidad de los datos se presenta para cada variable analizada sus respectivos R^2 y coeficientes de variación. Para poder describir de una manera más explícita los resultados de cada variable se presenta a continuación un análisis gráfico de aquellos aspectos que manifestaron diferencia significativa.

Cuadro 2 Medias obtenidas para las variables de comportamiento agronómico de los híbridos.

Híbrido	Días a floración femenina	Días a floración masculina	ASI	Altura planta (m.)	Altura mazorca (m.)	% Plantas con acame raíz	% Plantas con acame tallo
CLTHY 15001	57	55	2	1.90	1.02	10.32	0
CLTHY 15002	56	55	1	1.99	1.04	0	0
CLTHY 15003	56	55	1	1.94	0.96	9.07	2.9
CLTHY 15004	57	54	3	1.93	1.11	5.75	1.39
CLTHY 15005	56	54	2	2.02	1.07	9.52	0
CLTHY 15006	56	55	1	2.12	1.12	1.74	0
CLTHY 15007	56	54	2	2.01	1.11	2.12	0
CLTHY 15008	56	55	1	2.02	1.09	2.9	0
CLTHY 15009	57	55	2	2.05	1.10	2.4	3.79
CLTHY 15010	57	55	2	1.98	0.95	0	0
CLTHY 15011	55	54	1	2.07	1.13	5.56	0
CLTHY 15012	56	55	1	2.02	1.16	1.52	0
CLTHY 15013	57	55	2	1.95	1.05	11.12	0.98
CLTHY 15014	56	54	2	1.84	1.17	2.37	5.15
CLTHY 15015	55	52	3	2.03	1.04	4.41	0
CLTHY 15016	58	56	2	1.82	0.96	4.76	1.52
CLTHY 15017	55	54	2	2.00	1.10	10.73	0
CLTHY 14002	56	55	2	2.12	1.06	13.44	3.29
OLANCHANO	57	55	2	1.88	0.93	70	10
Medias	56.23	54.57	1.78	1.98	1.06	8.83	1.53
Anava							
Híbrido	N.S.	N.S.	-	N.S.	N.S.	**	-
R ²	0.36	0.54	-	0.72	0.61	0.46	-
C.V. (%)	3.52	3.22	-	4.95	10.52	7.52	-

N.S.= no significativo.

(*)= significativo.

(**)= altamente significativo.

R²= Coeficiente de determinación.

C.V. (%)= Coeficiente de variación.

5.1 Días a floración femenina

El análisis de varianza para la variable días a floración femenina al 5% de significancia indica que no existe diferencia estadísticamente significativa, siendo 56.23 el promedio general de días a floración de los tratamientos.

5.2 Días a floración masculina

El análisis de varianza para la variable días a floración masculina al 5% de significancia indica que no existe diferencia estadísticamente significativa, observándose que el promedio de días a floración de los híbridos en general es de 54.57.

5.3 ASI

Los materiales evaluados presentaron un ASI menor o igual que 2, lo que significa que tienen una buena sincronización en la floración.

5.4 Altura de planta

En el análisis de varianza de las medias para esta variable se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los híbridos, siendo 1.82 m a 2.12 m de altura el rango que mostraron los híbridos. Esta variable está directamente relacionada con el acame de las plantas, es decir que a mayor altura, mayor susceptibilidad tendrán las plantas a ser derribadas por factores ambientales o mecánicos.

5.5 Altura de mazorca

Esta variable es importante tanto para las labores de cosecha como para provocar el acame, esto se da en cultivares cuya altura de mazorca está por arriba de la media o muy alta (Zuniga Urbina, J. 2014). En el análisis de varianza para esta variable se muestra que no existe diferencia significativa, obteniendo un rango de 0.93 m y 1.16 m en los tratamientos evaluados.

5.6 Acame de raíz

El análisis de varianza para estas variables mostró la existencia de diferencia estadísticamente significativa para los híbridos, observándose que el OLANCHANO tubo un acame de 70% siendo este el que peor respuesta manifestó en esta variable, considerando que el nivel de pérdidas por acame permisible es el 10%.

En la figura uno se muestra el comportamiento de los híbridos para la variable acame de raíz, siendo el OLANCHANO el que mayor acame mostró con 70% y los híbridos CLTHY 15002 Y 15010 los que no presentaron problemas por acame de raíz.

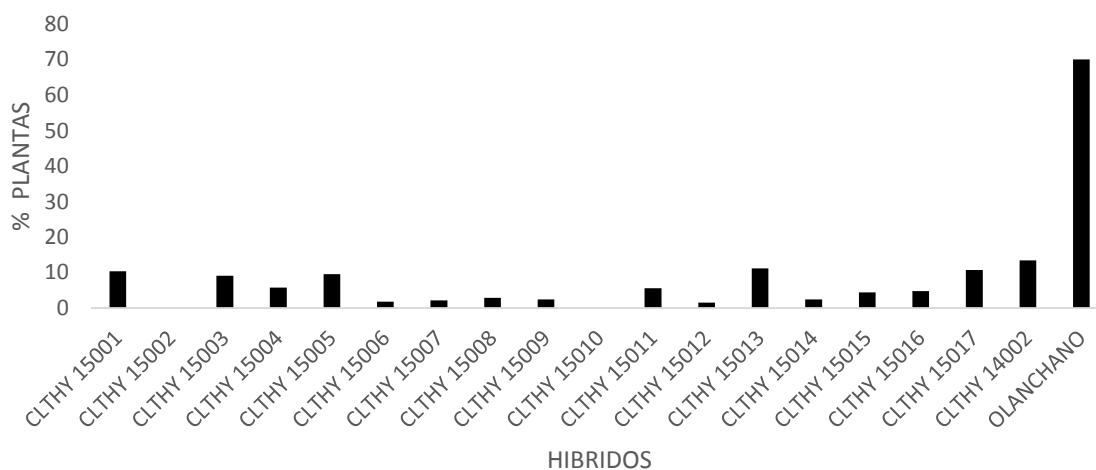


Figura 1 Promedios generales para la variable acame de tallo de los híbridos evaluados

5.7 Acame de tallo

Esta variable no manifestó porcentajes significativos, es decir que no superaron el 10% de acame de tallo, por lo que no se considera la realización del ANAVA.

Cuadro 3 Medias generales obtenidas para las variables de comportamiento agronómico de los híbridos.

Híbrido	% Mal cobertura de mazorca	% Mazorcas podridas	Aspecto de mazorca (1-5)	Aspecto de planta (1-5)	% Achaparramiento	Incidencia de mancha (1-5)
CLTHY 15001	3.17	4.29	2.0	2.3	9.1	3
CLTHY 15002	1.08	0	1.7	2.0	12.79	4
CLTHY 15003	1.11	3.03	3.0	2.0	15.68	2
CLTHY 15004	26.35	1.73	2.0	2.7	3.82	3
CLTHY 15005	11.87	6.78	1.7	2.0	4.76	2
CLTHY 15006	1.9	5.98	2.0	1.3	4.71	2
CLTHY 15007	2.3	5.46	1.7	2.3	11.81	3
CLTHY 15008	8.29	9.72	2.0	2.0	13.14	2
CLTHY 15009	0	1.55	2.0	1.3	9.18	2
CLTHY 15010	6.21	2.46	3.7	2.3	15.62	2
CLTHY 15011	2.9	1.45	1.3	2.3	14.52	4
CLTHY 15012	4.68	2.94	2.0	1.7	6.68	3
CLTHY 15013	1.86	4.89	2.7	2.3	13.61	2
CLTHY 15014	7.52	5.39	2.3	3.0	9.99	2
CLTHY 15015	5.77	1.52	2.3	1.7	8.83	2
CLTHY 15016	5.26	5.94	2.3	3.0	8.91	3
CLTHY 15017	5.86	8.33	2.0	2.3	6.19	2
CLTHY 14002	4.64	2.3	2.3	4.0	14.04	4
OLANCHANO	20	12.5	2.0	3.5	20	5
Medias	6.35	4.54	2.2	2.3	10.70	3
Anava						
Híbrido	*	N.S.	-	-	N.S.	-
R ²	0.49	0.28	-	-	0.43	-
C.V.	49.75	60.16	-	-	65.77	-

N.S.= no significativo.

(*)= significativo.

(**)= altamente significativo.

R²= Coeficiente de determinación.

C.V.= Coeficiente de variación.

5.8 Mal Cobertura de mazorca (%)

De esta variable dependen muchos factores que influyen en pérdida de las cosechas, una mala cobertura de la mazorca permite fácilmente la penetración de; insectos, roedores, luego de ellos los hongos; y, bacterias que provocan la pudrición al encontrar humedad. El análisis de varianza para esta variable muestra que si hay diferencia estadísticamente significativa con un C.V.= 49.75 y un $R^2 = 0.49$ como se muestra en el cuadro tres.

La figura dos muestra el comportamiento de las medias obtenidas para la variable, siendo el híbrido CLTHY 15009 que no presenta problemas de cobertura de mazorca, caso contrario con el CLTHY 15004 que mostró 26.5 % de mazorcas con problemas de cobertura, sobrepasando el 10% permisible.

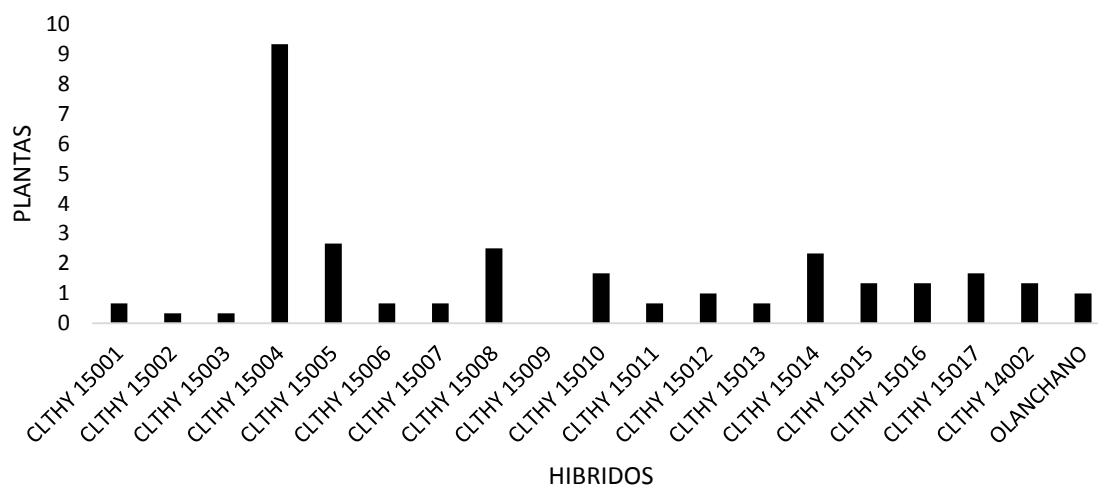


Figura 2 Promedios generales para la variable mal cobertura de mazorca de los híbridos evaluados.

5.9 Mazorcas podridas (%)

El rendimiento del cultivo se ve afectado en la cosecha por este tipo de problemas debido a la disminución del peso y calidad del grano cosechado. El análisis de varianza para esta característica no muestra diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo el OLANCHANO fue el único híbrido que superó el 10% de pérdidas por pudrición.

5.10 Aspecto de mazorca (1-5)

Esta característica es basada en la contextura, tamaño, sanidad y uniformidad que mostraron las mazorcas a la hora de la cosecha. El análisis de varianza para esta variable no se considera debido a que se trata de parámetros cualitativos. Sin embargo el híbrido que mejor aspecto de mazorca mostró fue CLTHY 15011 con 1.03, y el que peor aspecto mostró fue CLTHY 15010 con 3.7.

5.11 Aspecto de planta (1-5)

Esta variable determina el estado y porte que las plantas mostraron a la hora de la cosecha, factor determinante para poder elegir el tratamiento que visualmente mejor se adaptó. El análisis de varianza para esta variable no se considera debido a que se trata de parámetros cualitativos. Sin embargo el híbrido que mejor aspecto de mazorca mostró fue CLTHY 15006 con 1.3, y el que peor aspecto mostró fue CLTHY 14002 con 4.

5.12 Achaparramiento (%)

Las enfermedades como estas disminuyen el rendimiento de la planta ya que afectan el área apical y foliar interrumpiendo los procesos fisiológicos de la misma. El análisis de varianza

para esta variable no se consideró, por ser una característica cualitativa. La incidencia de la misma fue poca o escasa en la mayoría de los tratamientos.

5.13 Mancha de Asfalto

Este complejo de hongos ataca el área foliar de la planta disminuyendo el área fotosintética y consecuentemente la cantidad de fotoasimilados (Nole, P. P. 2012). El análisis de varianza para la incidencia de esta enfermedad manifestó diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos. Con un C.V.= 21.61 y un $R^2 = 0.75$ lo cual muestra la confiabilidad de los datos.

La figura ocho muestra el comportamiento de las medias registradas para esta variable de los tratamientos, siendo el OLANCHANO que mayor incidencia manifestó y el resto de los tratamientos mostraron una leve incidencia de la misma.

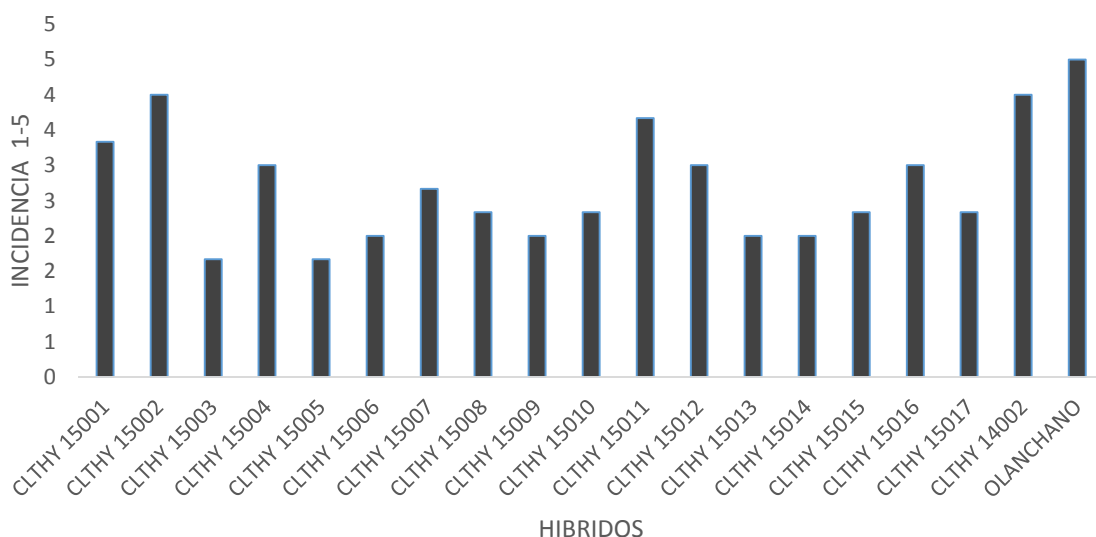


Figura 3 Promedios generales para la variable incidencia de mancha de los híbridos evaluados.

Cuadro 4 Medias generales obtenidas para las variables de rendimiento de los híbridos.

Híbrido	Hileras por mazorca	Granos por hilera	Longitud de mazorca (cm.)	Diámetro de mazorca (cm.)	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
CLTHY 15001	14.1	28.2	15.44	4.57	4052.60
CLTHY 15002	12.0	28.8	15.40	4.52	5444.94
CLTHY 15003	15.6	25.5	15.41	4.79	3675.72
CLTHY 15004	13.2	32.2	16.50	4.24	4548.07
CLTHY 15005	15.2	32.6	16.37	5.03	4073.76
CLTHY 15006	13.2	34.3	17.06	4.63	6345.85
CLTHY 15007	14.3	32.2	15.87	4.36	4635.75
CLTHY 15008	14.1	34.5	16.52	4.69	4985.25
CLTHY 15009	14.6	32.6	16.57	4.79	6435.43
CLTHY 15010	14.1	26.4	14.77	4.67	3769.22
CLTHY 15011	14.7	32.2	16.50	4.74	4965.28
CLTHY 15012	13.7	29.9	15.40	4.72	5848.02
CLTHY 15013	13.9	32.0	15.90	4.50	4592.02
CLTHY 15014	15.5	25.0	13.27	4.76	4584.50
CLTHY 15015	15.0	33.1	15.54	4.77	4257.97
CLTHY 15016	14.8	32.2	15.97	4.91	3759.94
CLTHY 15017	13.9	30.2	15.93	4.41	3969.45
CLTHY 14002	13.8	34.1	17.20	4.44	4447.30
OLANCHANO	15.8	26.2	13.20	4.56	888.00
MEDIAS	14.3	30.7	15.73	4.64	4488.37
Anava					
Híbrido	**	N.S.	N.S.	**	*
R ²	0.72	0.46	0.38	0.62	0.71
C.V. (%)	5.11	14.55	10.98	4.25	26.37

N.S.= no significativo.

(*)= significativo.

(**)= altamente significativo.

R²= Coeficiente de determinación.

C.V.= Coeficiente de variación.

5.14 Hileras por mazorca

Esta es una variable relacionada directamente con el rendimiento es decir que a mayor número de hileras mayor probabilidad de elevar la producción por mazorca y consecuentemente por área. El análisis de varianza para esta variable, muestra la existencia de diferencia altamente significativa entre los híbridos, con un C.V.= 26.37 y un $R^2=0.71$.

En la figura 12 se muestra el comportamiento obtenido de las medias de los tratamientos para esta variable, donde se observa que el híbrido OLANCHANO con 15.8 hileras por mazorca fue la mejor media y CLTHY 15002 con 12 hileras el que peor media mostró.

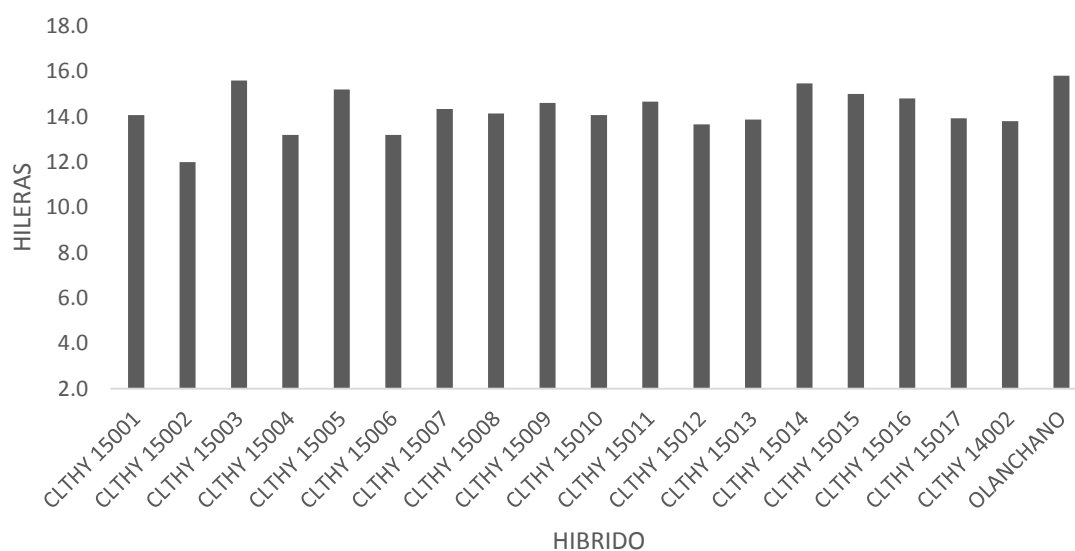


Figura 4 Promedios generales para la variable hileras por mazorca de los híbridos evaluados.

5.15 Granos por hilera

Esta variable está relacionada con la longitud de la mazorca por que a mayor longitud se obtendrá un mayor número de granos (Molina Zelaya, Oslan, 2007). El análisis de varianza para esta variable indica que no existe diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos.

5.17 Longitud de mazorca

Esta variables es importante porque influye directamente en el rendimiento debido a que entre mayor sea la longitud tendrá más granos por hilera por ende una mayor producción. El análisis de varianza para esta variable indica que existe diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos ni para las repeticiones.

5.18 Diámetro de mazorca

Esta variable condiciona el número de hileras contenidas en cada mazorca es decir que a mayor diámetro mayor número de hileras y esto favorece la producción. El análisis de varianza para esta variable manifestó una diferencia altamente significativa para los tratamientos no así para las repeticiones. Con un C.V. = 4.25 y un $R^2 = 0.61$ como se muestra en el cuadro cinco.

La figura 13 muestra el comportamiento obtenido de las medias de los tratamientos para esta variable, donde CLTHY 15004 con 4.24 cm fue el híbrido con menor diámetro y CLTHY 15005 con 5.03 cm. El mejor diámetro observado.

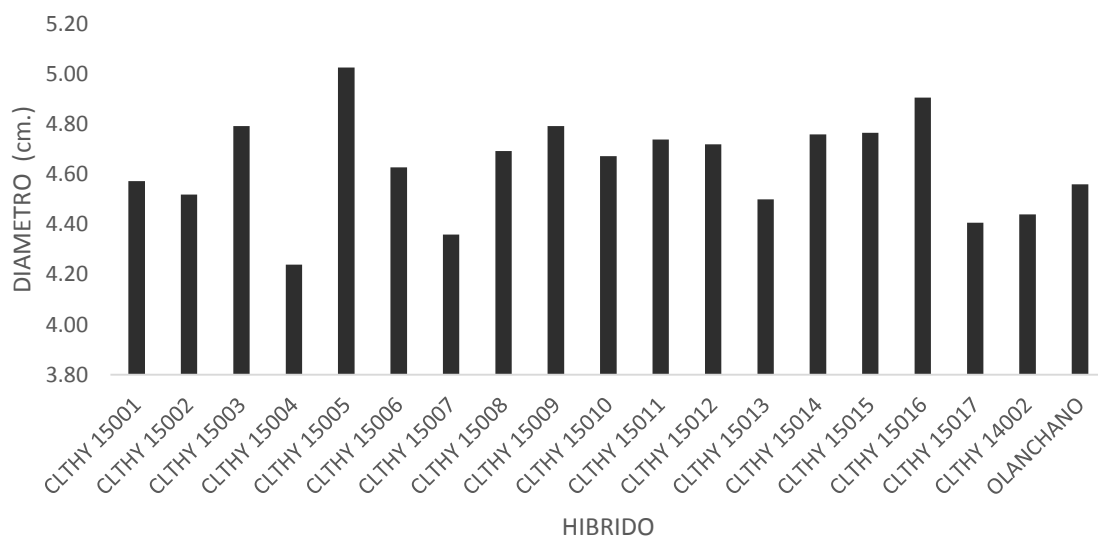


Figura 5 Promedios generales para la variable diámetro de mazorca de los híbridos evaluados.

5.19 Índice de desgrane

Esta variable muestra el porcentaje o proporción de cada mazorca que es considerada útil o de interés, ya que aquí se excluye el peso correspondiente al olote. Este aspecto es considerado a la hora de calcular el rendimiento. El análisis de varianza para esta variable manifestó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos ni las repeticiones.

5.20 Rendimiento

Para determinar esta variable se establece una operación que combina las principales variables de rendimiento, obteniendo así la esencia de la evaluación que permite establecer comparaciones y descripciones de los tratamientos. El análisis de varianza para esta variable determina que hay diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos y

para las repeticiones. Con un C.V.= 26.37 y $R^2 = 0.71$ demostrando la confiabilidad del análisis.

En la figura 14 muestra el comportamiento de las medias obtenidas para esta variable, viéndose que el híbrido CLTHY 15009 con 6435.43 kg ha⁻¹ el mejor rendimiento obtenido y el OLANCHANO con 888.00 kg ha⁻¹ fue el rendimiento más bajo.

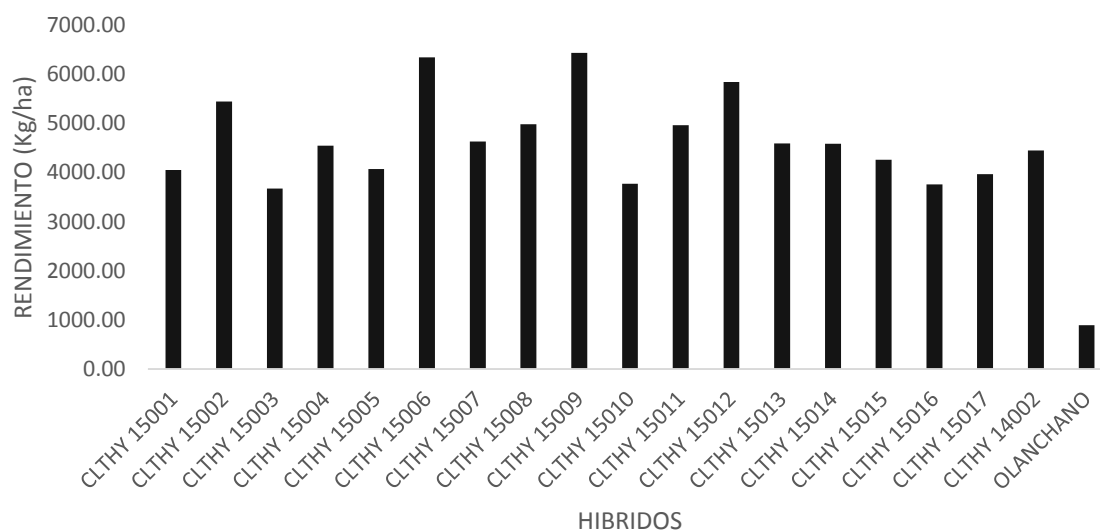


Figura 6 Promedios generales para la variable rendimiento de los híbridos evaluados.

VI CONCLUSIONES

- ✓ Se acepta la hipótesis nula para las variables: días a floración femenina, días a floración masculina, ASI, altura planta, altura mazorca, plantas con acame tallo y se rechaza la hipótesis nula para las variables: acame de raíz e incidencia de mancha de asfalto.

- ✓ Se acepta la hipótesis nula para las variables de rendimiento: granos por hilera, longitud de mazorca y se rechaza la hipótesis nula para las variables: hileras por mazorca, diámetro de mazorca, rendimiento

- ✓ En términos de rendimiento y adaptación agronómica a la zona los nuevos híbridos en su mayoría superan los materiales locales con los cuales se les comparó en este trabajo de investigación.

VII RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar validación en otras localidades de los híbridos nuevos que presentaron una mejor adaptación, con el fin de introducir cultivares con estas características en la zona.

- ✓ Fortalecer convenios y alianzas de esta índole con organizaciones como CIMMYT, que permitan introducir nuevos cultivares que fortalezcan la seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático de las zonas rurales del país.

VIII BIBLIOGRAFIA

Azofeira, J.G. & Jiménez, K.M. 1988. Evaluación de híbridos dobles y triples de maíz en ocho localidades de Costa Rica. In Proc. 35 Reunión PCCMCA, San Pedro Sula, Honduras, Apr. 1988. PCCMCA. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s16.htm#TopOfPage>

Batallas et al 2013. Caught between scylla and Charybdis: impact estimation issues from the early adoption of GM maize in Honduras . AgBioForum, 15(2):138-151.

Cruz, O. 2013. El cultivo de maíz. Manual para el cultivo de maíz en Honduras. Ingeniero agrónomo. Col, Loma Linda, Ave, La FAO Blvd. Honduras Centroamérica. Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG), Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Disponible en: <http://www.dicta.hn/files/Manual-cultivo-de-MAIZ--III-EDICION,-2013.pdf>.

Departamento de Ingeniería Agrícola, 2011, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, Honduras C.A.

Johnson, E.C., Fischer, K.S., Edmeades, G.O. & Palmer, A.F.E. 1986. Recurrent selection for reduced plant height in tropical maize. Crop Sci., 26: 253-260. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s16.htm#TopOfPage>

La Tribuna, 2015, PRONADERS. Tegucigalpa MDC. HN. Disponible en: <http://www.latribuna.hn/2015/08/16/sequia-afecta-cultivo-de-maiz/>.

Luis Donaire, 2014. PRONAGRO. La Tribuna, Tegucigalpa MDC. HN. Disponible en: <http://www.latribuna.hn/2014/06/02/no-es-rentable-sembrar-maiz/>.

Ludlow, M.M. & Muchow, R.C. 1990. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. *Adv. Agron.*, 43: 107-153. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s16.htm#TopOfPage>

Paliwal, R.L. 1986. CIMMYT's expanded maize improvement program. In R.N. Wedderburn & C. De Leon, eds. *Proc. 2nd Asian Reg. Maize Workshop*, Indonesia, p. 125-140. Mexico, DF, CIMMYT. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s16.htm#TopOfPage>

Nole, P. P. 2012, evaluación agronómica de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales de maíz, Tesis ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Pag. 73.

Molina Zelaya, Oslan 2013, evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento de 15 híbridos de maíz blanco, en el departamento de Olancho, Tesis ing. Agrónomo Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras 47 p.

Pérez, M. 2007. Monsanto venció a hondureños de ventajas de cultivar maíz. (en línea). Consultado 15 de junio 2012. Disponible en: <http://jornada.unam.mx>.

Salvador, R. (2001). Maíz. Programa Nacional de Etnobotánica(15). (s. d. traducciones, Trad.) Chapingo, Mexico. Recuperado el 2 de junio de 2014, de <http://www.chapingo.mx/bagebage/08.pdf>

Zuniga Urbina, J. 2014. Validación del híbrido de maíz (zea mays) hr-99 en el departamento de El Paraíso. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras. 56 pag.

ANEXOS

Anexo 1 Anava para altura de planta.

FV	gl	SC Tipo III	CM	F	Significancia
Híbrido	2	0.36	0.02	2.05	0.0334
Repetición	18	0.52	0.26	26.99	0.0001
Error	35	0.34	0.01		
Total	55	1.22			

Anexo 2 Anava para mal cobertura de mazorca.

FV	gl	SC Tipo III	CM	F	Significancia
Híbrido	18	215.21	11.96	3.63	0.0005
Repetición	2	7.16	3.58	1.09	0.3483
Error	20	115.34	3.30		
Total	40	331.77			

Anexo 3 Anava para incidencia de mancha.

FV	gl	SC Tipo III	CM	F	Significancia
Híbrido	2	35.76	1.99	5.85	0.0001
Repetición	18	0.20	0.10	0.30	0.7447
Error	35	11.88	0.34		
Total	55	47.84			

Anexo 4 Anava para hileras por mazorca.

FV	gl	SC Tipo III	CM	F	Significancia
Híbrido	2	47.79	2.66	5.00	0.0001
Repetición	18	0.69	0.34	0.65	0.5284
Error	35	18.58	0.53		
Total	55	67.06			

Anexo 6 Anava para diámetro de mazorca.

FV	gl	SC Tipo III	CM	F	Significancia
Híbrido	2	2.21	0.12	3.17	0.0017
Repetición	18	0.03	0.02	0.42	0.6597
Error	35	1.36	0.04		
Total	55	3.60			

Anexo 5 Anava para rendimiento.

FV	gl	SC Tipo III	CM	F	Significancia
Híbrido	18	54224310.31	3012461.68	2.09	0.0301
Repetición	2	68645558.00	34322779.00	23.85	0.0001
Error	35	50373245.87	1439235.60		
Total	55	173243114.17			