

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE
10 HÍBRIDOS DE MAÍZ GRANO AMARILLO DE ALTA CALIDAD DE
PROTEÍNA (QPM) EN EL DEPARTAMENTO DE OLANCHO**

POR

CAMILO JOSE ALMENDAREZ QUIÑONEZ

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS. C.A.

OCTUBRE 2012

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE
10 HÍBRIDOS MAÍZ DE GRANO AMARILLO DE ALTA CALIDAD DE
PROTEÍNA (Q P M) EN EL DEPARTAMENTO DE OLANCHO**

POR

CAMILO JOSE ALMENDAREZ QUIÑONEZ

ESMELYM PADILLA MsC.

ASESOR PRINCIPAL

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS. C.A.

OCTUBRE 2012

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

Le dedico este gran logro a **PAPA DIOS** por haber estado con migo y estar aun velando por mi vida aun sin importar mis fallas y mis faltas **TE AMO DIOS SOBRE TODAS LAS COSAS.**

A mi **SANTA MADRE MARÍA AURORA QUIÑONEZ** este logro es para voz sos la autora principal de mi triunfo ya que siempre has sido madre y padre a la vez y siempre. En cada momento recordare todo lo que soy es gracias a ti por tus esfuerzos y esta INGENIERÍA es solo fruto de tus **ORACIONES Y GOTAS DE SUDOR Y LAGRIMAS QUE DERRAMASTE CADA DÍA POR MI. TE AMO MAMA.**

A **LLILIAM SOGGEY DE ALMENDAREZ** que a sido apoyo y consejera para día a día sea mejor persona y por estar a pesar de todo a mi lado **TE AMO.**

A mi **HIJA AURORA ELIZABETH ALMENDAREZ** que es mi inspiración **TE ADORO MI AMORCITO.**

A mis **HERMANOS JULIO CESAR, JOSUÉ DAVID, RUBÉN VLADIMIR.** Que estuvieron con migo siempre unidos como verdaderos hermanos y que compartieron este mismo sueño con migo.

AGRADECIMIENTO

Siempre ocuparas el primer lugar **PAPA DIOS TE AGRADEZCO DE CORAZÓN POR TENER UN PROPÓSITO PARA MI VIDA Y SIN EMBARGO DEJAR CUMPLIR MIS SUEÑOS. TE AMO JESÚS.**

Agradezco a mi **MADRE MARÍA AURORA QUIÑONEZ** porque siempre fuiste mi principal apoyo en todo eres mi **SÚPER MAMA.**

A **LLILIAM SOGGEY DE ALMENDAREZ** por tu amor en todo momento y a mi **HIJA AURORA ELIZABETH** que sos un regalo **GRANDE DE DIOS TE ADORO MÍ AMORCITO BELLO.**

A mis **HERMANOS JULIO, JOSUÉ, RUBÉN**, por estar siempre con su **ORACIONES y CONSEJOS Y REGAÑOS** hacia mí persona.

Al **M.sc. ESMELYN PADILLA** el cual nos apoyó incondicionalmente a pesar de que en varias ocasiones le colmáramos la paciencia.

Al **M.sc. JOSE LUIS CASTILLO y PhD. ELIO DURÓN** que fueron piezas claves en este proceso con sus consejos y apoyos incondicional en todo momento.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por permitir mi preparación como Ingeniero Agrónomo.

A **MIS AMIGOS: LIBNI, RICAR, OCTAVIO, DORIAN, JORGE LUIS, NELSON, FREDDY, JOSE, LEANDRO, BAIRÓN, HÉCTOR, MAURO;** con los cuales compartimos varios momentos después de las fallas del sistema nos hizo ser mejores amigos y compañeros

Al **M.sc. JAVIER REYES LUNA** por su **INCANSABLE PACIENCIA** que tubo para conmigo el cual fue durante mi estadía en la U hoy es uno de los que permitió terminase mi proceso como estudiante.

CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General.....	2
2.2. Específico:	2
III REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Importancia del maíz en el mundo.....	3
3.2 El cultivo de maíz en Honduras	4
3.3 Maíz QPM.....	5
3.4 Origen del maíz QPM	5
3.5 Características del maíz QPM.....	5
3.6 Obtención de semilla de una variedad QPM.....	6
3.7 Ventajas del maíz QPM	6
3.8 Utilización del Maíz QPM.....	6
3.9 Porque conviene ahora incrementar la investigación y la promoción del maíz amarillo (QPM) en Honduras.	7
3.10 Investigación sobre híbridos de maíz QPM.....	8
IV METODOLOGÍA	10
4.1 Localización del experimento	10
4.2 Período de duración	10
4.3 Manejo del experimento	11

4.3.1 Preparación del terreno.....	11
4.3.2 Siembra.....	11
4.3.3 Fertilización.....	11
4.3.4 Manejo de malezas	11
4.3.5 Manejo de plagas.....	12
4.3.6 Cosecha	12
4.4 Diseño experimental	12
4.4 Variables evaluadas	13
4.4.1 Días a floración masculina	13
4.4.2 Días a floración femenina	14
4.4.3 Altura de Planta.....	14
4.4.4 Altura de mazorca	14
4.4.5 Acame de tallo.....	14
4.4.6 Acame de raíz.....	15
4.4.7 Mazorcas cosechadas	15
4.4.8 Porcentaje de humedad.....	15
4.4.9 Mazorcas podridas.....	15
4.4.10 Longitud de la mazorca	15
4.4.11 Diámetro de mazorca	16
4.4.12 Hileras por mazorca	16
4.4.13 Número de granos por hilera.....	16
4.4.14 Peso Mazorca	16
4.4.15 Peso Grano	16
4.4.16 Índice de desgrane	16
4.4.17 Rendimiento	17
4.5 Análisis estadístico	17
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
5.1 Días a floración masculina.....	19
5.2 Días a floración femenina	19
5.3 Sincronización (asís) entre la floración masculina y femenina	20
5.4 Altura de planta (cm)	20
5.5 Altura de mazorca (cm)	21
5.6 Acame de raíz (%)	22

5.7 Acame de tallo (%).....	23
5.8 Mazorcas totales	24
5.9 Hileras por mazorca	25
5.10 Granos por hileras.....	26
5.11 Diámetro de mazorca.....	27
5.12 Longitud de mazorca (cm).....	27
5.13 Mazorcas podridas (%).....	29
5.14 Peso de mazorca (kg).....	30
5.15 Peso del grano (kg).....	30
5.16 Índice de desgrane	32
5.17 Rendimiento ton ha ⁻¹	32
VI CONCLUSIONES.....	34
VII RECOMENDACIONES	34
VIII BIBLIOGRAFÍA.....	35
IX Anexos	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización del experimento.....	10
Figura 2. Sincronización (asís) a la floración masculina y femenina.	20
Figura 3. Granos por hileras	27
Figura 4. Porcentaje de mazorcas podridas.	29
Figura 5. Peso de mazorca.....	30
Figura 6. Peso de grano.	31

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos a evaluados en el experimento	13
Cuadro 2. Promedios de días a floración masculina, días a floración femenina, asís, altura de planta (cm) y altura de mazorca (cm).	18
Cuadro 3. Promedios de acame de tallo (%), acame de raíz (%), mazorcas totales.....	22
Cuadro 4. Hileras por mazorca, grano por hilera, diámetro mazorca (cm), longitud de mazorca (cm).	25
Cuadro 5. Mazorcas podridas, peso de la mazorca (kg), peso de grano (kg).....	28
Cuadro 6. Índice de desgrane, rendimiento (ton/ha-1).....	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Días floración masculina.	39
Anexo 2. Días floración femenina.....	39
Anexo 3. Altura de planta.....	39
Anexo 4. Altura mazorca.....	40
Anexo 5. Acame de raíz.	40
Anexo 6. Acame de tallo.	40
Anexo 7. Mazorca cosechada.	41
Anexo 8. Hileras por mazorca.	41
Anexo 9. Grano por hileras.....	41
Anexo 10. Diámetro de mazorca.	42
Anexo 11. Longitud de mazorca.	42
Anexo 12. Mazorcas podridas.....	42
Anexo 13. Peso de mazorca.	43
Anexo 14. Peso del grano.....	43
Anexo 15. Índice de desgrane.	43
Anexo 16. Rendimiento.....	44

Camilo Almendarez, CA. 2012. Evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento de 12 híbridos de maíz de alta calidad de proteína (QPM). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de agricultura. Catacamas. Honduras.

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de 10 híbridos de maíz grano amarillo con alta calidad proteica (QPM) comparándolos con 2 testigos locales. El ensayo fue instalado en el Lote el nance, en la Universidad Nacional de Agricultura, municipio de Catacamas, departamento de Olancho; entre los meses de Julio a noviembre del 2011. Fue utilizado un diseño de bloques completamente al azar con 3 repeticiones y 12 tratamientos, los cuales consistieron en 10 híbridos de maíz grano amarillo (QPM) y 2 híbridos comerciales, Las variables a evaluar fueron: días a floración masculina y femenina, altura de planta y altura de mazorca, acame de tallo y acame de raíz, mazorcas cosechadas, mazorcas podridas, peso de mazorca, peso de grano, hileras por mazorca, grano por hilera, diámetro de mazorca, longitud de mazorca, índice de desgrane, rendimiento. Los resultados determinaron que existe diferencia estadística significativa para las variables granos por hileras con rangos de 29 a 39.3 siendo altamente significativo para repetición, para la variable mazorcas podridas encontramos porcentajes nulos hasta 11.54 % como mayor valor y significativo entre tratamiento, y para la variable peso de mazorca obtuvimos rangos de 0.65 kg a 1.05 kg con significancia entre tratamientos, y para peso de grano los rangos van de 0.58 kg a 0.93 kg con significancia entre tratamiento, en las demás variables no hubo diferencia estadística significativa pero cabe mencionar en las variable floración masculina resultaron promedios de 54 y 55 días siendo variedades muy precoces y también encontramos rangos de día a floración femenina entre 55.5 y 57 días lo cual indica que hay una buena sincronización (asís) de 1.5 entre las floraciones, para la variable altura de plantas encontramos rangos desde 185 cm a 205 cm, y en altura de mazorcas van de 70 cm a 109.5 cm , en acame de raíz encontramos porcentajes nulos y hasta un 12 % , para acame de tallo hay porcentajes nulos y con 11.54 % como mayor, para mazorcas cosechadas van de 15 a 30.5, hileras por mazorcas presentaron rangos de 12.8 a 16.6, para la variable diámetro de mazorca los rangos oscilan de 4.05 cm a 4.75 cm, los rangos para longitud de mazorca andan entre 13.9 cm a 16.6 cm, para índice de desgrane los rangos oscilan de 0.765 y 0.88 y para la variable en este caso con suma importancia como rendimiento se destaca en híbrido (((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/CLYN208)))/(CLRCY017) con un rendimiento de 5527,735 kg por hectárea superando a los 2 testigos comercial chek 1 (testigo 1) y comercial chek 2(testigo 2) con un rendimiento de 4477,46 kg y 3573,015 kg respectivamente.

Palabras claves: lisina, triptófano, híbrido, evaluación, comportamiento.

I. INTRODUCCIÓN

El maíz comenzó a ser cultivado por el hombre en América hace unos 6.000 a 10.000 años. Se difundió en el resto del mundo en los siglos XVI a XVIII. El maíz es el cultivo de mayor relevancia a nivel mundial por el volumen de su producción, la gran diversidad de su uso y por producirse en países de todos los continentes en condiciones extremadamente diferentes. La mayor parte de la producción de maíz, es de grano amarillo que se destina al consumo forrajero. Su uso para la fabricación de fructuosa, aceites y combustibles, ha crecido aceleradamente en años recientes, distinguiéndose más de 600 productos derivados de maíz (MIFIC 2009)

Honduras ocupó en 2007 el primer lugar en la producción de maíz a nivel centroamericano debido al esfuerzo del sector gobierno y del sector privado, (SAG). Se estima que las metas de siembra en la zona oriental del país para el presente año, serán superadas en un 101 por ciento que equivale a 15,224 manzanas tecnificadas de las 15 mil que se habían proyectado (SAG 2007)

El maíz con alta calidad de proteínas (QPM) se habla muy poco ya que las mejoras genéticas en estos granos comenzaron en las décadas de los 40 con el descubrimiento de gen opaco 2; Se han seguido las investigaciones con el fin de obtener su mejor rendimiento en campo tanto como en calidad proteica y reproductora y reducir a lo menor posible su valor para que pueda estar al alcance de los productores de zonas rurales y sectores de clases bajas de esta manera se reducirá la desnutrición en las familias Hondureñas porque el maíz esta en la dieta diaria y de la misma manera mejoraremos rendimiento del cultivo aprovechando al máximo las áreas cultivadas del mismo.

II. OBJETIVOS

2.1.General:

Evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de 10 híbridos de maíz grano amarillo con alta calidad proteica (QPM) versus dos testigos comerciales, en la UNA.

2.2. Especifico:

Comprobar si hay diferencia estadísticas en las variables evaluadas.

Identificar cuál de los 10 híbridos de maíz con alta calidad proteica (QPM) presenta mayor potencial de rendimiento en comparación con los testigos comerciales.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Importancia del maíz en el mundo

El maíz es el cultivo de mayor relevancia a nivel mundial por el volumen de su producción, la gran diversidad de su uso y por producirse en países de todos los continentes en condiciones extremadamente diferentes. La mayor parte de la producción de maíz, es de grano amarillo que se destina al consumo forrajero. Su uso para la fabricación de fructuosa, aceites y combustibles, ha crecido aceleradamente en años recientes distinguiéndose más de 600 productos derivados de maíz. Una parte reducida de su producción es de grano blanco que se destina en su mayoría a harinas para el consumo humano (MIFIC 2009)

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos menciona una producción mundial de maíz en el ciclo de 2005/2006 de 698.80 millones de toneladas (15,373.60 millones de quintales), en el ciclo 2006/2007 de 723.47 millones de toneladas (15,916.34 millones de quintales) y en el ciclo 2007/2008 una producción de 789.88 millones de toneladas (17,377.36 millones de quintales); de la cual el 17-18% de la producción mundial corresponde a maíz amarillo. Incrementando debido a la demanda animal y humana (MIFIC 2006)

Este mismo Departamento de Agricultura, cita una producción mundial de maíz para el ciclo 2009/2010 de 786.4 millones de toneladas. Siendo los principales países productores: Estados Unidos en primer lugar con una producción de 307.38 millones de toneladas, China 165.5 millones de toneladas, la Unión Europea (27 Estados) 61.35 millones de toneladas, Brasil 50.5 millones de toneladas, México 25.0 millones de Toneladas, India 17.0 millones de toneladas, Argentina 13.5 millones de toneladas, Sudáfrica 12.0 millones de toneladas, Ucrania 11.4 millones de toneladas, Canadá 10.6 millones de toneladas, Nigeria, Filipinas, Rusia 6.6 millones de toneladas, Egipto 6.21

millones de toneladas, Serbia 6.0 5 millones de toneladas y otros países 70.84 millones de toneladas (citado por MIFIC 2009),

3.2 El cultivo de maíz en Honduras

El maíz es el cultivo de mayor importancia en honduras y con una mayor demanda ya que es uno de los principales alimentos para humano y animales y para elaboración de productos de primer interés.

El crecimiento anual de la población es de 2.4% y en el consumo del maíz aumenta con rapidez. La migración continua de la población rural hacia las ciudades hace que se produzca una alta influencia solo los productores de maíz, por lo que se espera un crecimiento del 3.0% en la demanda de maíz cada año y los más afectados por la suerte que corre el maíz en el futuro en honduras son las personas de escaso recursos económicos que viven en zonas rurales. La pobreza caracteriza a más del 50% estimado de la población, en tanto que más de 4 millones de seres humanos sufren desnutrición o padecen de un serio riesgo nutricional (Arita citado por Durón *et al.* 2005)

En honduras se utiliza un 18 % de las tierras para producción de granos básicos, como el maíz que conforma el 35 % de la dieta de la población y el 60% de la dieta de zonas rurales, pero no se describen consumo de maíz amarillo solo se generaliza en un total. (SENASA 2009)

Mencionaremos que en honduras se importa el 80% de maíz amarillo, zonas como Olancho y Comayagua se ha comenzado a sembrar maíz amarillo como nuevo rubro de granos básicos. (SENASA 2009)

3.3 Maíz QPM.

El maíz de alta calidad proteínica QPM (Quality Protein Maize) por sus siglas en inglés, tiene el doble de aminoácidos esenciales, lisina y triptófano, que el maíz común. La proteína de maíz normal contiene 1.6% de lisina y 0.47% de triptófano, mientras que los maíces de calidad proteica (QPM), contienen en promedio 3.1% de lisina y 1.0% de triptófano (Mertz 1964)

Beneficios este maíz contiene una proteína cualitativamente superior a la del maíz tradicional. Se trata de una proteína de mucha mayor calidad, ya que posee el doble de aminoácidos esenciales, lisina y triptófano, que son los responsables del desarrollo y crecimiento de humanos y animales, así como un contenido superior de 20 a 30% de la calidad de la proteína (PYME 2009)

3.4 Origen del maíz QPM

El QPM tuvo su origen en el llamado Opaco 2, producto de un mutante procedente de Perú, descubierto en 1963 por Mertz, Bates y Nelson, de la universidad estadounidense de Purdue. Los maíces desarrollados a partir del Opaco 2 poseían la misma cantidad total de proteínas, con la ventaja de contener el doble de lisina y triptófano; no obstante, por su textura harinosa el peso de grano y su rendimiento en campo resultaron muy bajos, además de ser fácilmente atacados por las plagas (Mertz *et al.* 1964)

3.5 Características del maíz QPM

La coloración no tiene nada que ver, hay blancos y amarillos. Existen diferentes tipos hay tardíos, precoces, para regiones tropicales; sud tropicales, subtropicales y para alturas intermedias. Las características principal del maíz QPM es su alto contenido de proteína lo que diferencia del maíz normal, el valor nutritivo de la proteína del QPM es parecido al de la proteína de la leche descremada. Los niños pueden obtener el 90 % de las proteínas que requieren consumiendo 175 gramos de QPM (CIMMYT 2009)

3.6 Obtención de semilla de una variedad QPM

El maíz QPM también cuenta con variedades denominadas de polinización libre, en las cuales el propio agricultor puede obtener semilla de su parcela y con solo seguir ciertos cuidados se mantienen la calidad proteica y el rendimiento de las variedades. Con el método de hibridación se obtiene semillas para condiciones de terreno fértil y con buen riego, en tanto que las variedades de polinización libre están destinadas para zonas de temporal con esa agua o condiciones difíciles de siembra (CIMMYT 2009)

3.7 Ventajas del maíz QPM

1. Mayor calidad proteínica: lisina y triptófano.
2. Textura y dureza de grano similar a maíces normales.
3. Rendimientos competitivos similares o superiores.
4. Mayor digestibilidad aparente de la proteína.
5. Buen balance de nitrógeno.
6. Mejora la eficiencia de conversión alimenticia en los cerdos y aves, permitiendo mejorar la calidad nutritiva y reducir los costos de alimentación (Mertz *et al.* 1964)

3.8 Utilización del Maíz QPM

El maíz mejorado puede utilizarse en la preparación de alimentos vegetales de alto valor nutricional en alimentos, bebidas, galletas, almidones y alimentos para animales. Los híbridos y variedades QPM son aptos para la nixtamalización, que es el proceso para la tortilla, tamales, atoles, hornados y otros alimentos, mejorando así las dietas de la población que no tienen recursos, especialmente la rural. Promotores de esta variedad se gana proteínas de bajo costo y los cultivos no necesitan grandes cantidades de fertilizante. (MIFIC 2007).

3.9 Porque conviene ahora incrementar la investigación y la promoción del maíz amarillo (QPM) en Honduras.

El interés en el maíz amarillo se acrecienta, impulsado por las preocupaciones anotadas sobre la demanda interna que existe en Honduras. El maíz constituye una fuente importante de proteína y carbohidratos; específicamente en el sector rural donde este grano forma parte central de la dieta humana, el cual con las investigaciones actuales y las por venir se tendrá que ayudar a reducir la desnutrición nacional que se vive actualmente (SAG 2009) Circunstancias actuales en la ciencia y el desarrollo sugieren mayores eficiencias en las investigaciones y la promoción del QPM:

- a) Los híbridos y variedades de la polinización libre de QPM más recientes, han reducido la brecha de rendimiento entre los cultivares de QPM y de maíz normal (es decir sin el gen *opaque 2*)
- b) Los híbridos de QPM disponibles en fechas recientes significan el mantenimiento de la pureza varietal de la semilla y la calidad proteica.
- c) Se requiere más investigación para mantener competitivas las poblaciones e híbridos de QPM con respecto al maíz normal, que a su vez se mejora continuamente en su rendimiento y otras características

En cuanto a honduras, el QPM ofrece las ventajas anotadas anteriormente, tanto para alimento humano como para animales (por ejemplo: aves) En Comayagua se evaluaron algunos de estos híbridos; en comparación con los testigos locales Guayape B-102 Y H-30.

El mejor híbrido QPM CML-159 x CML-144 rindió 8.9 t/ha de grano, duplicando el rendimiento de los testigos que rindieron 4.4 y 4.3 t/ha, respectivamente, este rendimiento equivale a 8,895.21 kg/ha⁻¹ contra 3,090.9 kg de los testigos (Arita citado por Durón *et al.* 2008)

3.10 Investigación sobre híbridos de maíz QPM

En los últimos años en muchos países han surgido una serie de investigaciones, en cultivos de maíz con alta calidad proteica, con el propósito de aumentar el uso de estos materiales, para asegurar la alimentación y nutrición de la población.

Durón *et al.* (2005) evaluando híbridos de maíz con alta calidad de proteína, encontraron diferencias en cuanto a rendimiento, entre los híbridos evaluados en las localidades del Bajo Aguán, en el litoral Atlántico y en la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas. La localidad que mostró el más bajo rendimiento promedio de los híbridos, fue la del Bajo Aguán y el Rendimiento más alto en la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas.

En una evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento de 12 híbridos de grano blanco de maíz de alta calidad de proteína, en el departamento de Olancho el híbrido con mayor rendimiento fue el (CML503/CML273Q)//CML491 con 9.32 t ha⁻¹ y el híbrido de menor rendimiento fue el (CLQ-RCWQ26/CML503)//CML491 con 5.08 t ha⁻¹ (Arita 2007)

Carranza (2005) en un experimento instalado en la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas, Olancho; evaluando variedades tropicales blancas tardías de maíz de alta calidad proteica, encontró que la variedad QPM S03TLW-SCB presentó el mayor rendimiento 6.81 t ha⁻¹ (Carranza 2005)

Díaz (2009) en un experimento instalado en la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas, Olancho; evaluó el comportamiento agronómico y rendimiento de 18 variedades de maíz blanco con alta calidad proteica (QPM), comparándolas con un híbrido QPM y un testigo comercial utilizado en el departamento de Olancho. Donde encontró que el híbrido (CML503/CML492)//CML491 y la variedad S05TLWQHGB, mostraron los mayores rendimientos, con promedios de 6.49 y 5.33 t ha⁻¹ respectivamente.

Murillo (2005) en un experimento instalado en la sección de Granos y Cereales de la Universidad Nacional de Agricultura Catacamas, Olancho, evaluó 18 híbridos triples tropicales de grano blanco QPM (Maíz (*Zea mays*) con alta calidad proteica donde determino que el Híbrido (CMTQ 033071) presento las mejores respuestas en cuanto a la variable rendimiento con una producción de 9355.29 kg ha⁻¹, además fue el híbrido que mostró los mejores resultados para la mayoría de las variables evaluadas.

El rendimiento promedio observado por los híbridos blancos QPM y normales, en dos localidades (Comayagua y Danlí) fue 7.5 t ha⁻¹. Para los amarillos normales y QPM fue 7.2 t ha⁻¹. Los híbridos blancos QPM (CML502*CLQRCWQ108)*CML491 (8.4 t ha⁻¹), (CLQRCWQ10*CLQ6315)*CML491 (8.3tha⁻¹) y el (CLQCW026*CLQRCWQ10 8)*C ML491 (8.1 t ha⁻¹), superan a los testigos 30F32 (8.1 t ha⁻¹) y DK-357 (7.8 t ha⁻¹) hasta un 8%. Los híbridos amarillos QPM (CLQRCYQ47*CLQRCYQ67)*CML165 (8.1 t ha⁻¹) y CL2450*CML451 (7.9 t ha⁻¹), superan a los testigos 30F32 (7.7 t ha⁻¹) y DK191 (7.8 t ha⁻¹) hasta un 8% (Cruz 2008)

Duarte (2005) en un experimento realizado en el departamento de Olancho con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de ocho híbridos de maíz amarillo de alta calidad proteica (QPM). Donde encontró que no existe diferencias entre los híbridos al momento de la floración masculina sin embargo a la floración femenina encontró que el híbrido 4 presento menor tiempo de floración a los 58 a60 días.

IV METODOLOGÍA

4.1 Localización del experimento

El presente trabajo se realizó en el departamento de Olancho, en el municipio de Catacamas; instalado en la Universidad Nacional de Agricultura, la cual está localizada a 6 Km de la ciudad de Catacamas. a una altitud de 351 msnm, latitud de 14° 50' N y longitud de 85° 53' O; presenta una temperatura promedio de 25°C, con una precipitación anual media de 1300 mm siendo los meses de abril, mayo y junio los lluviosos en esta zona y una humedad relativa de 74 %.

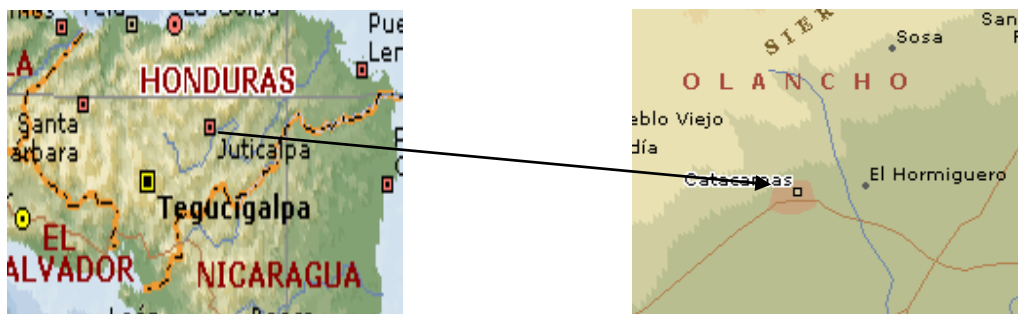


Figura 1. Mapa de localización del experimento

4.2 Período de duración

La duración del trabajo de investigación se realizó entre los meses de julio y noviembre del año 2011, coincidiendo con la época lluviosa.

4.3 Manejo del experimento

4.3.1 Preparación del terreno

Se delimito el área previamente, luego se realizo la limpieza con machete y después se trazo el diseño

4.3.2 Siembra

La siembra se hizo en cero labranza y se efectuó de forma manual el día 13 de julio del año 2011, utilizando un chuzo, depositando dos semillas por postura, a una distancia de 0.2 m entre postura y 0.80 m entre surcos. Posteriormente de la germinación se realizo un raleo dejando una planta por postura con una densidad de 5 plantas por metro lineal y .600 plantas por bloque a una densidad de 62,500 plantas ha⁻¹.

4.3.3 Fertilización

El 25 de julio del año 2011 Se aplicó 33.94 kg ha⁻¹ de K₂O y 23.22 kg ha⁻¹ fuente utilizada formula 1 12 días pos emergencia aplicando, para nitrógeno 259.74 kg ha⁻¹ de urea en dos aplicaciones, la primera a los 20 días de germinado 50 % de la urea y la segunda a los 40 días (previo a la floración) con el fin de causar un aporte positivo y beneficioso esta fertilización es equivalente al otro 50 % que son 129.8 kg ha⁻¹, Se le aplico 4.16 gr por planta usando un tapón de refresco.

4.3.4 Manejo de malezas

Para el control de malezas se realizó una aplicación después de la siembra 13 julio 2011, con una mezcla de 200 ml de prowl (pendimentalina), con una bomba de mochila de 20 lts de agua. También se hicieron 3 controles manuales utilizando azadón el primero a los 16 días después de la siembra y el segundo a los 38 días después de la siembra y el último previo a la cosecha.

4.3.5 Manejo de plagas

La semilla se trató antes de la siembra, con una mezcla de insecticida Semevin (THIODICARB). 30 días después de la siembra se aplicó 30 cc de Karate (LAMBDA – CIHALOTRINA 0.05 %) en una bomba de 20 lts para el control de gusano cogollero.

4.3.6 Cosecha

Esta se realizó cuando el maíz culminó su periodo de madurez fisiológica, el grano muestra una capa negra en la base y las mazorcas presentan un desarrollo completo con una duración de 13 julio siembra a 12 noviembre la cosecha del año 2011 con una duración de ciclo de 122 días.

4.4 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con 2 repeticiones con 10 híbridos de maíz amarillo con alta calidad proteica mas 2 testigos de la zona DK-357 (testigo 1), P3082wh (testigo 2), un total de 12 tratamientos (Cuadro 1), el tamaño del ensayo es de 161.92 m². Y Cada unidad experimental presentaron una medida de 8 m² (5 m x 1.6 m), y consta de 2 surcos por tratamiento separados a 0.8 m y 0.2 m entre postura.

En el cuadro 1. podemos observar la descripción detallada de cada una de las variedades evaluadas.

Modelo estadístico correspondiente al diseño selecto.

$$Y_{ijk} = \mu + R_k + T_i + E_{ijk}$$

Para, $i = 1, \dots, j = 1, \dots$ Dónde:

Y_{ij} = Variable aleatoria observable

μ = Media general

R_k = Efecto de repetición

T_i = Efecto de la i-ésima variedad de maíz

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

k = Número de repeticiones

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados en el experimento.

Tratamiento	Código de variedades (Genealogía)
T1	((CLRCY-040/CLYN206))/(CLRCY017)
T2	((CLRCY-038/CLYN208))/(CLRCY017)
T3	((CLRCY-040/CLYN208))/(CLRCY017)
T4	((CLRCY017/(CML287x(RCYA99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))/(CL0272 0)
T5	((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/CLYN208))/(CLRCY017)
T6	((CLRCY017/CLRCY041))/(CL02720)
T7	((CLRCY044/CLRCY038))/(CL02450)
T8	((CL02720/CLYN205))/(CL02450)
T9	((CLRCY017/CL02450))/(CML451)
T10	((CL02450/CLRCY041))/(CML451)
T11	DK-357 (testigo 1)
T12	P3082wh (testigo 2)

4.4 Variables evaluadas

4.4.1 Días a floración masculina

La variable de días a floración masculina, se obtuvo contando los días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas de cada tratamiento, presenten antesis (flor masculina derramando polen).

4.4.2 Días a floración femenina

Los días a floración femenina, se obtuvo contando los días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas de cada tratamiento, presentaron estigmas visibles.

4.4.3 Altura de Planta

Se tomó en el momento en que las plantas estaban completamente desarrolladas y cuando las brácteas comenzaron a secarse. Se seleccionaron cinco plantas del área útil de cada unidad experimental; midiendo la distancia en cm, desde la base del suelo hasta la inserción de la espiga. Posteriormente se sumaron los datos obtenidos de las cinco plantas y se dividieron entre cinco para obtener un promedio, para cada tratamiento. Para medir alturas se hicieron utilizando una estadía graduada en cm

4.4.4 Altura de mazorca

Se seleccionaran cinco plantas al azar del área útil de cada unidad experimental, midiéndose con una estadía la distancia en centímetros desde la base del suelo hasta la inserción de la mazorca principal.

4.4.5 Acame de tallo

Se registró el número de plantas con tallos rotos por debajo de las mazorcas y que presentaran una inclinación mayor o igual a 30 grados a partir de la perpendicular en el punto de ruptura del tallo, y se expresó en porcentaje, el cual es la relación del total de plantas de la parcela y las plantas con acame de tallo. Este dato se tomó días antes de la cosecha.

4.4.6 Acame de raíz

Esta variable fue tomada días antes de la cosecha, se contó las plantas del área útil que presentaron tallos con una inclinación mayor a 30 grados, con respecto a la perpendicular de la base de la planta.

4.4.7 Mazorcas cosechadas

Esta variable fue determinó contando la cantidad de mazorcas totales (buenas y podridas), resultantes por cada parcela útil y se realizaron al momento de la cosecha.

4.4.8 Porcentaje de humedad

Se tomo con el grano recién cosecha en el campo de cada tratamiento y por cada bloque a una humedad de 28 % ya que esto es lo optimo y es un buen indicador para saber que el grano ya esta listo para su cosecha.

4.4.9 Mazorcas podridas

Para obtener esta variable, se efectuó un conteo de las mazorcas podridas de cada parcela útil y se realizó cuando las mazorcas estaban sin tuza, al momento de la cosecha.

4.4.10 Longitud de la mazorca

Esta variable fue obtenida de la selección de cinco mazorcas, del total cosechadas por parcela útil, midiéndose la distancia en centímetros, desde la base de la mazorca hasta el ápice de la misma, haciendo uso de una regla graduada en centímetros.

4.4.11 Diámetro de mazorca

El promedio del diámetro de la mazorca, se obtuvo midiendo con un pie de rey, el grosor de cada mazorca en milímetros, para esto se utilizaran las mismas mazorcas utilizadas para medir la variable anterior.

4.4.12 Hileras por mazorca

Esta variable se obtuvo tomando cinco mazorcas a las cuales se les contaron las hileras, para obtener un dato promedio.

4.4.13 Número de granos por hilera

Después de haber contado las hileras por mazorca, se procederá a contar el número de granos por hilera q tiene cada mazorca.

4.4.14 Peso Mazorca

Se peso cada tratamiento con la mazorca por cada bloque

4.4.15 Peso Grano

Se peso cada tratamiento solo el grano por cada bloque se utilizo una pesa graduada en libras y kilogramos.

4.4.16 Índice de desgrane

Para calcular el índice de desgrane se pesaron cinco mazorcas por cada parcela útil, (después de haber tomado todos los parámetros de la mazorca) luego se desgranaron manualmente para obtener el peso del grano y se hará la relación de peso del grano sin olote, sobre el peso del grano con olote.

4.4.17 Rendimiento

Para determinar este dato se tomaran todas las mazorcas buenas, en el área útil, para obtener el peso de campo empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \text{ID} ((\text{peso de campo} \times 10,000) / \text{área útil}) ((100\% - \% \text{HoG}) / (100\% - \% \text{HoA}))$$

Donde:

ID = índice de desgrane

H^oG = humedad de grano a cosecha

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

4.5 Análisis estadístico

A los datos obtenidos de las variables se les aplicó un análisis de varianza al 5% (0.05) de significancia para los 10 tratamientos y 2 testigos locales, una prueba de medias de tukey para aquellas variables que resultaron significativas.

El análisis se realizó utilizando el paquete estadístico SSPS

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se muestran las variables floración masculina, floración femenina, (asís), altura de planta y altura de mazorca en el cual podemos observar los resultados obtenidos para cada variable. Con su coeficiente de varianza y coeficiente de determinación.

Cuadro 2. Promedios de días a floración masculina, días a floración femenina,(asís), altura de planta (cm) y altura de mazorca (cm).

Tratamiento	F. Mas	F.Fem	Asis	Alt planta (cm)	Alt mazorca (cm)
((CLRCY-040/CLYN206))//((CLRCY017)	54,5 a	56,5 a	2,0 a	204,0a	91,0a
((CLRCY-038/CLYN208))//((CLRCY017)	54,00a	55,5 a	1,5 a	202,5 a	103,0a
((CLRCY-040/CLYN208))//((CLRCY017)	54,00a	55,5 a	1,5 a	219,0a	97,5 a
((CLRCY017/(CML287x(RCYA99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))//((CL02720)	54,5 a	56,0a	2,0 a	227,0a	109,5 a
((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/C LYN208)) // ((CLRCY017)	54,5 a	55,5 a	1,0 a	212,5 a	103,0a
((CLRCY017/CLRCY041))//((CL02720)	54,5 a	56,0a	1,5 a	186,5 a	82,5 a
((CLRCY044/CLRCY038))//((CL02450)	54,5 a	55,5 a	1.0 a	189,5 a	93,5 a
((CL02720/CLYN205))//((CL02450)	54,0 a	56,0 a	2.0 a	197,0a	92,0a
((CLRCY017/CL02450))//((CML451)	54,0 a	56,5 a	2,5 a	187,0a	86,5 a
((CL02450/CLRCY041))//((CML451)	55,0 a	57,0 a	2,0 a	185,0a	70,0a
DK-357 (testigo 1)	54,5 a	56,5 a	2,0 a	203,5 a	84,5 a
P3082wh (testigo 2)	54,5 a	56,0 a	1,5 a	205,0a	96,0a
Media General	54,38	56	1,63	201,54	92,4
ANAVA					
Significancia	n.s	n.s		n.s	n.s
C.V	1.31	1.59		6,69	12,2
R²	0,21	0,12		0,47	0,28

5.1 Días a floración masculina.

En el cuadro 2. Se observan las medias correspondientes para la variable días a floración masculina; Se observa para esta variable no hubo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$). entre las variables evaluadas (anexo 1). Con un coeficiente de varianza de 1.31.

En la floración masculina los rangos van de 54 -55 días y con una media de 54.38 días sobresalen los híbridos ((CLRCY-038/CLYN208))/(CLRCY017),((CLRCY-040/ C L YN208))/(CLRCY017), ((CLRCY017/CL02450))/(CML451),((CL02720/CLYN205))/(CL02450) A los 54 días resultando ser los más precoces y el más tardío el híbrido ((CL02450/CLRCY0 41))/(CML451) con un promedio de días a floración de 55. Días siendo superados por los testigos utilizados estos resultados son menores al tiempo de floración a los que encontró Duarte (2007) los cuales oscilaban entre los 55.7-57.3

5.2 Días a floración femenina

En el cuadro 2. Se observa los datos y media correspondiente para esta variable en la cual no hubo diferencia estadística significativa ($P < 0,05$). entre las variedades evaluadas (anexo 2). El coeficiente de varianza es de 1.59 lo que nos indica la distribución de los datos con respecto a la media, y con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.12.

Para floración femenina los rangos van de 55.5 -57 días y con una media general de 56 días destacando los híbridos ((CLRCY038/CLYN208))/(CLRCY017) ,((CLRCY040/ C L YN208))/(CLRCY017),(((CML454xCL-02603)-B-20-22/CLYN208))/(CLRCY0 17) ,((CLR CY044/CLRCY038)) /(CL02 450), con un promedio de 55.5 días. En cambio el más tardío fue el híbrido ((CL02450/CLRCY041))/(CML451), con un promedio de floración de 57 días. Los resultados obtenidos en este experimento son menores a los días a floración femenina evaluados por Duarte (2007) con 61 días.

La floración femenina, similares a los encontrados por Licona (2008) encontró valores similares con promedio de 55 días los más precoces para floración masculina y

femenina de 57 días el que no haya diferencia estadística se vio directamente influenciado por la densidad y distanciamiento de siembra iguales para las 10 variedades y los 2 testigos.

5.3 Sincronización (asís) entre la floración masculina y femenina

Una buena sincronización entre la floración masculina y femenina asegura un mayor llenado de grano, y un mayor número de granos y por ende colabora en la expresión de un elevado rendimiento que es muy importante en la producción. En la figura 2 se muestran los tratamientos con mejores sincronización, los cuales fueron los híbridos, (((CML454xCL-02603)-B-20-2-2/CLYN208))//(CLRCY017) y ((CLRCY044 /CLRCY 038))//(CL02450), cada una con un promedio de sincronización de 1 día. También sobresalen los híbridos ((CLRCY017/CL02450))//(CML451) con la peor sincronización de 2.5días en promedio.

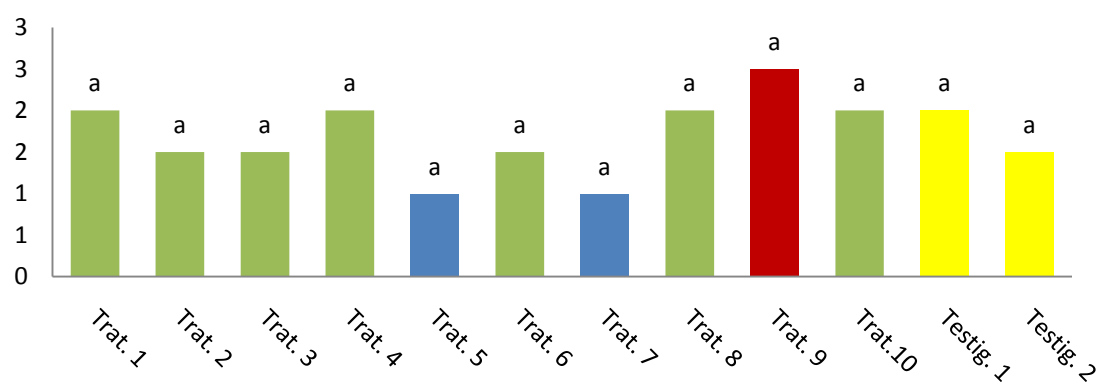


Figura 2. Sincronización (asís) a la floración masculina y femenina, Letras diferentes. Denotan diferencia estadística de acuerdo a prueba de medias de Tukey.

5.4 Altura de planta (cm)

Las medias que corresponden a la variable altura de planta se observan en el cuadro 2. Al realizar el ANAVA (P<0,05) para la variable altura de planta no hubo diferencia estadística significativa (anexo 3).

Para esta variable el coeficiente de varianza es de 6.69 con respecto a la distribución de los datos conforme a la media y con un coeficiente de determinación de (R^2) de 0.47 nos indica que para esta variable los datos son realistas.

Sin embargo, se puede observar que la variedad que altura de planta presenta rangos de 185(cm)- 227 (cm) con una media de 201.54 (cm) se puede observar que el híbrido que presento la mayor altura de planta es, ((CLRCY017/(CML287 x (RCY A 99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))//(CL02720) con un promedio de 227 (cm) respectivamente, superado solo por los testigos locales que oscilan entre 266.7 (cm)-270.4 (cm).

Entre los híbridos que presentaron menor altura sobresale el, ((CL02450/CLRCY041))//(CML451) con alturas promedio de 185 (cm) de altura de planta para los híbridos evaluados resultaron en menor valores que los híbridos evaluados por Arita (2007) con promedios que oscilan entre 217 (cm) -230 (cm), y menores que los promedios encontrados por Medina (2008) cuyos promedios oscilaban en 282.73 (cm)-386 (cm) los más altos.

5.5 Altura de mazorca (cm)

Las medias de altura de mazorca se presentan en el cuadro 2. Para esta variable y según el análisis de varianza realizado (anexo 4). No hubo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$). Considerando que el coeficiente de varianza es de 12.2 significa que esta en los rangos permisibles para este coeficiente que es hasta 30 para considerar los datos creíbles y con un coeficiente de determinación de 0.28 estos nos indica que este coeficiente es aceptable si es menor de 1.

Para esta variable los rangos van de 70-109.5 (cm) con una media de 92.4 (cm), similares a los evaluados por Arita (2007) con alturas de planta de 186(cm) -225(cm) la mayor altura de mazorca en este experimento la presento el híbrido, ((CLRCY017/(CML287 x (RCY A 99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))//(CL02720) con alturas promedio de 109.5 (cm).

El híbrido que presento la menor altura de mazorca fue el ((CL02450/CLRCY041))//(CML451) con 70 (cm). Altura de mazorca para los híbridos evaluados resultaron en mayores valores que los híbridos evaluados por Arita (2007) con promedios que oscilan entre los 105 (cm), sin embargo resultaron menores que los promedios encontrados por Carranza (2005) cuyos promedios oscilaban en 90.7 (cm).

Cuadro 3. Promedios de acame de tallo (%), acame de raíz (%), mazorcas totales.

Tratamiento	Acame raíz	Acame tallo	mazorca totales
((CLRCY-040/CLYN206))//(CLRCY017)	12 a	6,45 a	22 a
((CLRCY-038/CLYN208))//(CLRCY017)	8 a	5,26 a	30,5 a
((CLRCY-040/CLYN208))//(CLRCY017)	0,0a	0,0a	27,0 a
((CLRCY017/(CML287 x (RCY A 99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))//(CL02720)	0,0 a	3,57 a	24,5 a
((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/C LYN2 08)) // (CL RC Y0 17)	12 a	6,45 a	28,0 a
((CLRCY017/CLRCY041))//(CL02720)	0,0 a	4,17 a	28,0 a
((CLRCY044/CLRCY038))//(CL02450)	4 a	0,0 a	21,5 a
((CL02720/CLYN205))//(CL02450)	8 a	9,09 a	15,5 a
((CLRCY017/CL02450))//(CML451)	0,0a	11,54 a	15,0 a
((CL02450/CLRCY041))//(CML451)	4 a	5,88 a	22,5 a
DK-357 (testigo 1)	8 a	0,0 a	22,0 a
P3082wh (testigo 2)	4 a	0,0 a	21,0 a
Media General	5	4,4	23,13
ANAVA			
Significancia	n.s	n.s	n.s
C.V.	11,3	18,7	18,17
R²	0,24	0,4	0,16

5.6 Acame de raíz (%)

En el cuadro 3. Se presentan las medias para acame de raíz (%). Según el análisis de varianza realizado para la variable acame de raíz expresa que no hubo diferencias estadísticas significativa ($P < 0,05$). Entre variedades (anexo 5). Con un coeficiente de variación con respecto a la media de 11.3.

Consideramos que la variación es aceptable para esta variable ya que esta por debajo de valor máximo aceptable para este coeficiente de variación que es de 30 ya que esto nos sirve para confiar en los datos obtenidos en los ANAVA, y con un coeficiente de determinación de 0.24 lo cual nos dice que estamos en los parámetros objetivistas del experimento.

Sin embargo para esta variable los rangos van de 0 (%) -12 (%) y con una media general de 5 %, los híbridos ((CLRCY-040/CLYN206))/(CLRCY017),(((CML454xCL-02603)-B-20-2-2/CL Y N 2 08)))/(CLRCY017) presentaron el mayor porcentaje promedio del 12 %; Sin embargo cabe mencionar que los híbridos, como, ((CLRCY-040/CLYN208)))/(CLRCY017),((CLRCY017/(CML287x(RCYA99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1)))/(CL02720),((CLRCY017/CLRCY041)))/(CL02720),((CLRCY017/ CL02450)))/(CML451) que presentaron un porcentaje nulo de acame de raíz. Superaron a los testigos 1 y 2 que tiene porcentaje de 8 y 4 % respectivamente.

Esto nos refleja la capacidad de estabilidad de estos híbridos ya que manifestaron un mejor desarrollo del sistema radicular y no hubo problemas de acame por otros factores externos como el viento y otros, que causan grandes pérdidas desde el punto de vista económico. Recalcaremos que las variables anteriores de acame de raíz hay porcentajes nulos con comportamiento iguales a los evaluados por Medina (2008), esto quiere decir que son plantas con un excelente soporte y firme lo cual aminora las perdidas en campo.

5.7 Acame de tallo (%).

En el cuadro 3. se muestran las medias correspondientes a la variable acame de tallo (%). Para esta variable no se encontró diferencia estadística significativa (a 0, 05). Entre variedades (anexo 6). Con un coeficiente de varianza de 18.7 con respecto a la distribución de la media y un coeficiente de determinación de 0.4.

Para esta variable los rango van de 0(%) -11.54(%) y con una media de 4.4 % para acame de tallo sobresalen los híbridos, ((CLRCY-040/CLYN208)))/(CLRCY017)

((CML454xCL-02603)-B-20-22/CLYN208))//(CLRCY017), igualaron a los testigos 1 y 2 que presentaron porcentajes nulos de acame de tallo,

Si tenemos porcentajes nulos esto nos indica que estos híbridos reflejan una buena capacidad de estabilidad de la planta y por lo tanto una menor pérdida de plantas. Es importante resaltar que el acame para los híbridos evaluados resultó en menores porcentajes que los híbridos evaluados por Arita (2007) quien presentó promedio de porcentaje de acame de tallo que oscilan entre (1.67%--32.79%).

5.8 Mazorcas totales

Las medias correspondientes de esta variable se muestran en el cuadro 3. Para esta variable no se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$). sin diferencias entre los tratamientos (Anexo 7). Con un coeficiente de variación de 18.7 lo que nos indica la distribución de los datos con respecto a la media y con un coeficiente de determinación de 0.16 para esta variable este coeficiente se ve directamente ligado a la objetividad de los datos en el experimento.

Pará la variable mazorcas cosechadas encontramos rangos de 15-30.5 mazorcas con una media de 23.13 mazorcas cosechadas el híbrido que presento mayor número de mazorcas cosechadas fue el hibrido ((CLRCY-038/CLYN208))//(CLRCY017) con un promedio de 30.5 mazorcas cosechadas,

el hibrido que presento menor número de mazorcas cosechadas fue el ((CLRCY017/CL02450))//(CML451) con un promedio de 15 siendo inferior que los testigos 1 y 2 que tiene 22 y 21 mazorcas cosechadas respectivamente. Resultando menor valor que los híbridos evaluados por Arita (2007) cuyo promedio oscilaba en 28.2 mazorcas cosechada. Similares a los evaluados por Arita (2007)

En el cuadro numero 4. Se muestran las variables de hileras por mazorca, granos por hileras diámetros mazorca (cm), longitud de mazorca (cm) con sus respectivos coeficientes de varianza y coeficiente de determinación (R^2)

Cuadro 4. Hileras por mazorca, grano por hilera, diámetro mazorca (cm), longitud de mazorca (cm).

Tratamiento	hileras mazorc	grano hilera	Diam. De mazorca(cm)	Long.de mazorca
((CLRCY040/CLYN206))/(CLRCY017)	14a	36,1ab	4,475a	15,9a
((CLRCY038/CLYN208))/(CLRCY017)	13,3a	35,2ab	4,575a	14,5a
((CLRCY040/CLYN208))/(CLRCY017)	12,8a	35,9ab	4,6a	16,6 a
((CLRCY017/(CML287 x (RCY A 99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))/(CL02720)	14,8a	32,1ab	4,63a	14,6 a
((CML454xCL-02603)-B-20-2-2/CLYN208))/(CLRCY017)	13,6a	39,3b	4,53a	16,4 a
((CLRCY017/CLRCY041))/(CL02720)	13,4a	29ab	4,05a	13,9 a
((CLRCY044/CLRCY038))/(CL02450)	16,6a	34,3ab	4,75a	15,0a
((CL02720/CLYN205))/(CL02450)	14,2a	34,2ab	4,45a	13,9 a
((CLRCY017/CL02450))/(CML451)	14,2a	34,5ab	4,8a	15,2 a
((CL02450/CLRCY041))/(CML451)	14a	36,5ab	4,45a	16,4 a
DK-357 (testigo 1)	13,8a	38,5b	4,73a	16,1 a
P3082wh (testigo 2)	14,4a	35ab	4,5a	14,3 a
Media General	14,1	35	4,54	15,2
ANAVA				
Significancia	n.s	**	n.s	n.s
C.V.	6,28	9,45	5,39	7,83
R^2	0.13	0.58	0.15	0.31

5.9 Hileras por mazorca

En el cuadro 4. Se presenta las medias correspondiente para la variable hileras por mazorca no se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), al realizar el análisis de varianza (anexo 9). Para esta variable el coeficiente de varianza es de 6.28 lo

que nos indica que la variación de los datos es baja lo que nos da seguridad en los datos, y el coeficiente de determinación de 0.13 esto se debe a un coeficiente bajo pudo deberse a características directamente ligadas a esta variable como el factor luz el cual es el encargado de llevar a cabo la fotosíntesis en esta etapa, también influye el factor de sincronización (Asís), de la floración masculina y femenina.

Observamos rangos de 12.8 -16.6 hileras por mazorca y con una media de 14.1 hileras por mazorca siendo el híbrido ((CLRCY044/CLRCY038))/(CL02450) con un promedio de 16.6. Mientras que el híbrido ((CLRCY-040/CLYN208))/(CLRCY017) fue el que presentó el menor número de hileras por mazorca, con 12.8. Los resultados encontrados en los híbridos resultaron mayores a los encontrados por Arita (2007) que encontró en los híbridos evaluados un promedio de 14.18 hileras por mazorca.

5.10 Granos por hileras.

Granos por hilera observamos las medias correspondientes cuadro 4. Se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.01$). Para repetición (Anexo 10). Con un coeficiente de variación para los datos de 9.45 con respecto a la media y un coeficiente de determinación de 0.58 lo que nos indica un buen manejo en el experimento y para esta variable con datos realistas al objetivo del experimento.

(Figura 3) Los rangos van de 29-39.5 granos por hilera y con una media general de 35 granos lo presentaron los híbridos ((CML454xCL-02603)B-20-2-2/CLYN208))/(CLRCY017), con promedio de 39,3 superando a los testigos 1 y 2 que tienen la cantidad de 38.5-35 respectivamente.

La menor cantidad de granos por hilera la presentó el híbrido ((CL RC Y017 / CLRCY041))/(CL02720), con un promedio de 29 granos por hilera. Estos resultados superan a los encontrados por Duarte (2007) cuyos resultados obtenidos alcanzan un promedio de 36.12 granos por hilera. Similares a los datos obtenidos por Medina (2008) que oscilan 28.5-39 granos por hileras.

En la figura 3 podemos observar los tratamientos con sus respectivas medias de la variable granos por hilera y la diferencia estadística entre ellas.

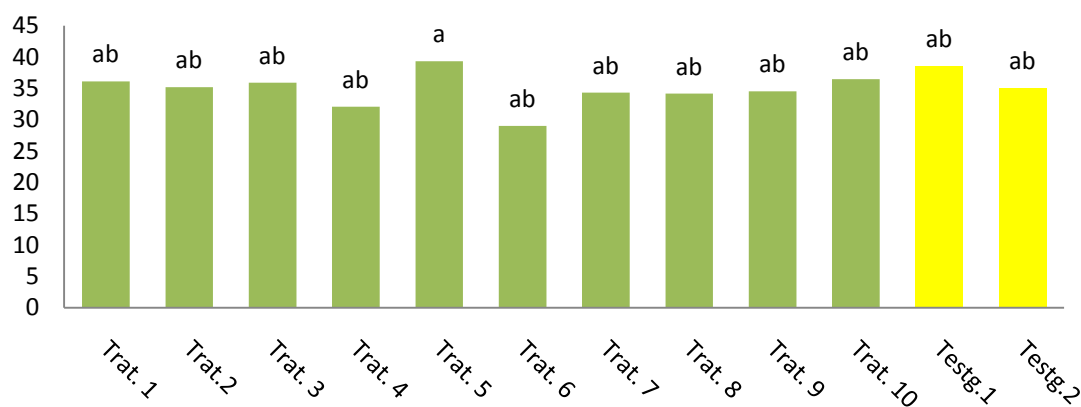


Figura 3. Granos por hileras. Letras diferentes. Denotan diferencia estadística de acuerdo a prueba de medias de Tukey.

5.11 Diámetro de mazorca.

Las medias de diámetro de mazorca se observa en el cuadro 4. Según el análisis de varianza no se encontró diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) (Anexo 11). Cabe mencionar que para esta variable los diámetros oscilan de 4.05 (cm) - 4.75 (cm) con una media de 4.54cm de diámetro. Observamos que el híbrido ((CLRCY017/CL0 2450))/(CML451) obtuvo el mayor diámetro de mazorca con 4.8 cm superando a los testigos 1 y 2 que tuvieron diámetros de 4.725 cm y 4.5cm respectivamente. El híbrido que obtuvo el menor diámetro fue el ((CLRCY 017/CLRCY041))/(CL02720) con un diámetro de 4.05 cm superando a los valores encontrados por Arita (2007) con diámetros de 3.75 cm.

5.12 Longitud de mazorca (cm).

Cuadro 4. Se presentan las medias para la variable longitud de mazorca, para esta variable según el análisis de varianza no hubo diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), entre las variables (Anexo 12). Sin embargo los rangos para esta variable van

de 13.9-16.6 cm con una media de 15.2 (cm) de longitud el híbrido ((CLRCY-040/CLYN208)) //(CLRCY017) obtuvo el mayor tamaño (longitud) con 16.6 (cm) superando a los testigos 1 y 2 que obtuvieron una longitud de 16.1 (cm) y 14.3 (cm). Los híbridos con la menor longitudes fueron, ((CLRCY017/CLRCY041)) //(CL 0 2 7 2 0) ,((CL02720/CLY N205))//(CL02450) con longitudes de 13.9 cm cada uno, siendo superados por los testigos, los resultados obtenidos por Duarte(2007) fueron mayores con una longitud de 16.9 cm menores que los evaluados por Arita (2007) con longitudes de 16-23 cm. Pero esto lo adjudicamos a distanciamiento de siembra y fertilizaciones iguales óseas que esto indica que los materiales genéticos interactuaron de la misma forma estadística.

Cuadro 5. Mazorcas podridas, peso de la mazorca (kg), peso de grano (kg).

Tratamiento	mazorc podrid (%)	Peso. Mazorca (kg)	Peso. grano (kg)
((CLRCY-040/CLYN206))//(CLRCY017)	9,52 ab	1,05 ab	0,9 ab
((CLRCY-038/CLYN208))//(CLRCY017)	0.0 a	0,85 ab	0,65 ab
((CLRCY-040/CLYN208))//(CLRCY017)	3,13 a	0,95 ab	0,78 ab
((CLRCY017/(CML287 x (RCY A 99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))//(CL02720)	3,85 ab	0,95 ab	0,75 ab
((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/C LYN2 08))//(CL RC Y0 17)	21,7 ab	1,05 ab	0,88 ab
((CLRCY017/CLRCY041))//(CL02720)	11,1 ab	0,65 a	0,58 ab
((CLRCY044/CLRCY038))//(CL02450)	11,54 a	1,025 b	0,85 a
((CL02720/CLYN205))//(CL02450)	3,7 a	0,9ab	0,73 a
((CLRCY017/CL02450))//(CML451)	0.0 a	1.0 ab	0,83 a
((CL02450/CLRCY041))//(CML451)	0.0 ab	1,05 ab	0,85 a
DK-357 (testigo 1)	7,14 ab	1,05 ab	0,93 b
P3082wh (testigo 2)	4,35 ab	0,9 ab	0,75 ab
Media General	6,3	0,95	0,8
ANAVA			
Significancia	*	*	*
C.V.	19,12	17,15	20,52
R ²	0.55	0.53	0.47

5.13 Mazorcas podridas (%).

En el cuadro 5. Se presentan las medias de mazorcas podridas (%). Según el análisis de varianza realizado para esta variable, nos indica que hubo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), entre los tratamientos (Anexo 13). Con un coeficiente de varianza de 19.12 y 0.55 de coeficiente de determinación lo cual nos indica que hay un 55 % de realismo en los datos con respecto a los factores que pudieron incidir en esta variable como lluvias (humedad).

(Figura 4) Cabe mencionar que encontramos rangos de 0-21.74 % y con una media de 6.3 % de mazorcas podridas el tratamiento con el mayor porcentaje de mazorcas podridas es el (((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/CLYN208))//((CLRCY017) con 21.74 %. Algo de resaltar que tanto el híbrido, ((CLRCY-038/CLYN208))//((CLRCY017), ((CLRCY 017/CL02450))//((CML451),((CL02450/CLRCY041))//((CML451).Tuvieron un porcentaje nulo de mazorcas podridas.

Esta variable se ve afectada cuando no hay una buena cobertura de mazorca. Por lo tanto no hay buena protección de los granos ya que están expuestos a factores de clima y algunos insectos. El porcentaje de mazorcas podridas para los híbridos evaluados resultaron en mayores valores que los híbridos evaluados por Arita (2007), quien encontró un promedio que oscila entre el 1.13 así también como los encontrado por Duarte (2007) con promedios de mazorcas podridas de 1.9%. similares a los encontrados por Medina (2008) que oscilan de 0-28.8 % para mazorcas podridas.

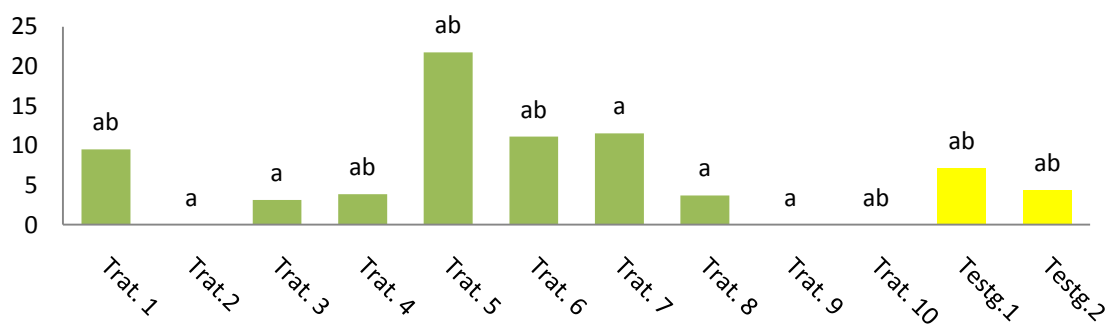


Figura 4. Porcentaje de mazorcas podridas, Letras diferentes. Denotan diferencia estadística de acuerdo a prueba de medias de Tukey.

5.14 Peso de mazorca (kg).

En el cuadro 5. Observamos las medias correspondientes Para Peso de Mazorca (kg). En la cual hubo diferencias estadística ($P < 0.05$) entre tratamiento (anexos 14). Los pesos oscilan de 0.65-1.05 kg con una media de 0.95 kg, (Figura 5) se observa que los híbridos con el mayor peso de mazorcas fueron ((CLRCY-040/CLYN206)) // (CLRCY017), (((CML454xCL-02603)-B-20-2-2/CLYN208)) // (CLRCY017), ((CL024 50/CLRCY 041)) // (CML451), con 1.05 kg cada uno igualando al testigo 1 que también peso 1.05 kg.

En cambio el híbrido con el menor peso de mazorca fue ((CLRCY017/CLRCY04 1)) // (CL02720) con un peso de 0.65 kg igualando a el menor valor de peso de mazorca evaluado por Duarte(2007). Siendo similares a los evaluados por Arita (2007) con valores de 0.65-1 kg, para la variable.

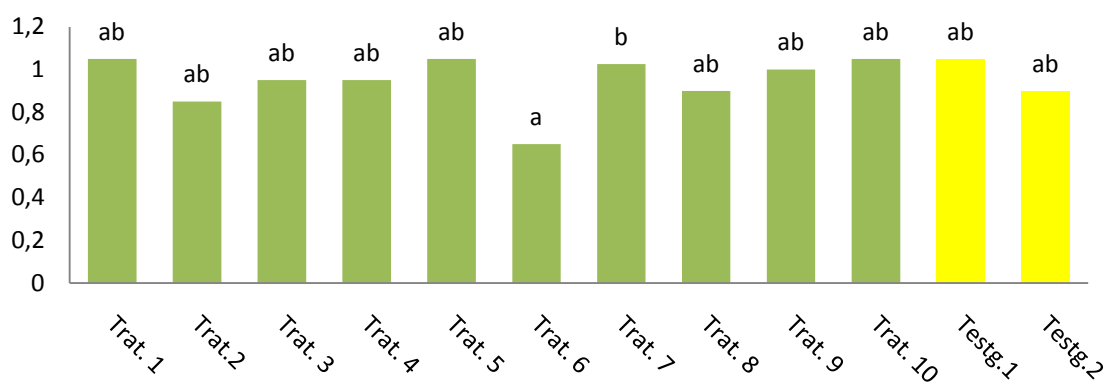


Figura 5. Peso de mazorca, Letras diferentes. Denotan diferencia estadística de acuerdo a prueba de medias de Tukey.

5.15 Peso del grano (kg).

Para esta variable encontramos las medias correspondientes en el cuadro 5. Al realizar el análisis de varianza se encontró diferencias estadísticas significativa (a 0.05). entre tratamientos (anexo 15) Peso de Grano (Figura 6) los pesos van de 0.58-0.93 kg con una media de 0.8 kg.

Podemos observar que el híbrido ((CLRCY-040/CLYN206))/((CLRCY017) fue el que obtuvo el mayor peso de grano con 0.9 kg solo superado por el testigo comercial 1 DK-357 con 0.925 kg, y con el menor peso de grano lo obtuvo el híbrido ((CLRCY017/CLRCY 041))/((CL02720) que peso 0.575 kg superando a los evaluados por Arita (2007) y Duarte (2007) que pesaron 0.5 kg. Similares a los evaluados por Medina (2008).

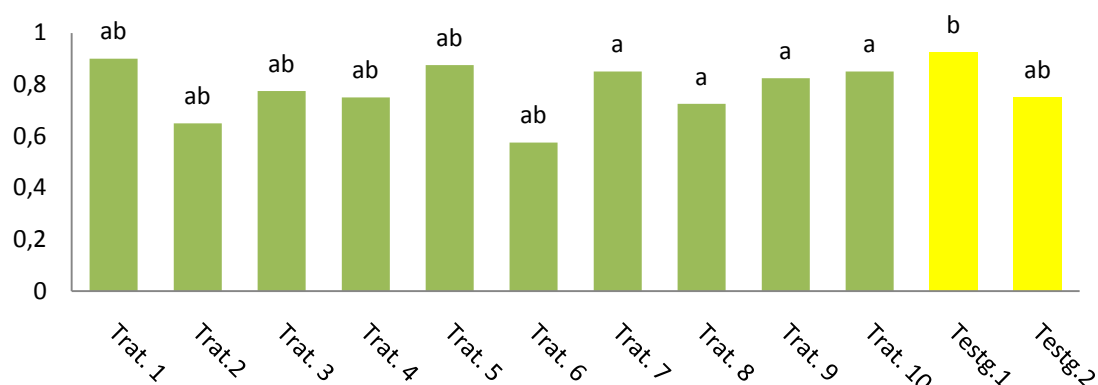


Figura 6. Peso de grano, Letras diferentes. Denotan diferencia estadística de acuerdo a prueba de medias de Tukey.

Cuadro 6. Índice de desgrane, rendimiento (ton/ha-1)

Tratamiento	Índice de desgrane	Rendimiento ton ha ⁻¹
((CLRCY-040/CLYN206))/((CLRCY017)	0,855 a	4.34 a
((CLRCY-038/CLYN208))/((CLRCY017)	0,765 a	4.47 a
((CLRCY-040/CLYN208))/((CLRCY017)	0,815 a	4.71 a
((CLRCY017/(CML287 x (RCY A 99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))/((CL02720)	0,79 a	4.1 a
((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/C LYN2 08)) // (CL RC Y0 17)	0,835 a	5.53 a
((CLRCY017/CLRCY041))/((CL02720)	0,88 a	3.53 a
((CLRCY044/CLRCY038))/((CL02450)	0,83 a	4.1 a
((CL02720/CLYN205))/((CL02450)	0,805 a	2.53 a
((CLRCY017/CL02450))/((CML451)	0,825 a	2.71 a
((CL02450/CLRCY041))/((CML451)	0,81 a	4.26 a
DK-357 (testigo 1)	0,88 a	4.48 a
P3082wh (testigo 2)	0,84 a	3.57 a
Media General	0,8275	4.024
ANAVA		
Significancia	n.s	n.s
C.V.	6,58	27,89
R ²	0.27	0.7

5.16 Índice de desgrane

Las medias correspondientes al índice de desgrane se muestran en el cuadro 6. Al realizar el análisis de varianza para la variable se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$). Entre tratamiento y repetición (anexo 17). Podemos observar que el coeficiente de varianza es de 6.58 lo que nos indica que la distribución de los datos con respecto a la media son bajos no se encuentra distanciados de la media lo que nos indica datos confiables y con un coeficiente de determinación de 0.21 lo cual nos dice que esta entre los parámetros aceptable para este coeficiente que debe ser menor de uno 1.

Para esta variable hay rangos de 0.765-0.88 y con una media de 0.828 índice de desgrane lo que expresa una tasa de aprovechamiento de las hileras y número de granos se observan las medias de la variable índice de desgrane en la cual se observa que sobresalen los híbridos ((CLRCY017/CLRCY041))/(CL02720), testigo 1 las cuales presentaron el mayor índice de desgrane con un promedio de 0.88 cada uno, y con menor índice de desgrane son los híbridos, ((CLRCY-038/CLYN208))/(CLRCY017) y ((CLRCY017/(CML287 x (RCY A 99-21)-B-B-10-3-1)-B-8-1-1))/(CL02720), con 0,765 y 0,79 respectivamente.

5.17 Rendimiento ton ha^{-1} .

En el cuadro 6. Se presentan las medias correspondientes para Rendimiento (ton/ha-1) según el análisis de varianza realizado para esta variable no se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$). Entre los tratamientos ni entre repetición (Anexo 18). El coeficiente de varianza para esta variable de suma importancia es de 27.89 que a esta cifra será la distribución de los datos con respecto a la media lo que nos indica que aun esta entre los parámetros para este coeficiente que es de 30 para que los datos sean confiables, y el coeficiente de determinación (R^2) es de 0.7 esto nos indica que los datos son acertados y realistas y que no afectaron las condiciones ambientales en manera preocupante.

Cabe mencionar que el coeficiente de determinación nos sirve para saber que tan realistas son los datos con los que contamos estos deben ser menor al 1 (100 %) no puede ser mayor ni igual a 1 ya que si esto sucediera estaríamos diciendo que tenemos un experimento o ensayo perfecto cosa que es muy difícil y solo puede ser conseguido en condiciones muy meticulosas de laboratorio.

Los rangos para esta variable van de 2.533-5.528 t ha⁻¹ y con una media general de 4.024 t ha⁻¹ se observa los promedios de rendimiento de los híbridos evaluados en los cuales destaca el híbrido (((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/CLYN208))//(CLRCY017) con un promedio de 5.53 ton/ha⁻¹. Contra los testigos 1 DK-357 y testigo 2 P3082wh obtuvieron rendimientos de 4.48 y 3.58 respectivamente, también sobresale el híbrido ((CL02720/CLYN205))//(CL02450) con el menor rendimiento con tan solo 2.53 ton ha.

Los valores obtenidos para el rendimiento de los híbridos evaluados algunos resultaron menores a los evaluados por Arita (2007), Carranza (2005). Murillo (2005) con promedio que oscilan entre 6.5-7.5 t ha⁻¹. Los valores obtenidos para el rendimiento de los híbridos evaluados algunos resultaron menores y otros se comportaron similares a los evaluados por Arita (2007), Carranza (2005). Murillo (2005) con promedio que oscilan entre 4.5-7.5 t ha⁻¹. Para el Rendimiento de las variedades esta variables es de suma importancia ya que en ella se basan para determinar algunas características de la variedad en cuanto a rendimiento y comportamiento en la zona.

VI CONCLUSIONES

Se encontró diferencia estadística significativa para las variables granos por hilera entre bloques, para la variable mazorcas podridas entre tratamiento, para peso de mazorca entre tratamiento, peso del grano entre tratamiento; lo que nos da a entender que rechazamos la hipótesis nula (H_0) que dice que en ninguno de los tratamientos habría diferencias estadísticas y que se comportaría de la misma manera, pero en los datos obtenido en este experimento se demostró lo contrario observando diferencias estadísticas significativas en uno o más tratamientos.

Los Híbridos ((CLRCY-038/CLYN208))/(CLRCY017), ((CLRCY-040/CLYN208))/(CLRCY017) resultaron ser los más precoces en la floración, con una diferencia entre la floración femenina y masculina con 1.5 día en promedio esto mejor el llenado de grano lo cual se reflejara en un menor tiempo para alcanzar su madurez fisiológica lo que se expresa en aprovechamiento de tiempo y espacio.

El híbridos ((CLRCY-040/CLYN208))/(CLRCY017) es el que presento la mejor estabilidad de la planta y la menor perdida de plantas ya que estos presentaron un nulo (0%) porcentaje de plantas acamadas se expresa directamente en el rendimiento y nos sirve para cultivar en zonas con problemas de erosión.

En cuanto a rendimiento el hibrido (((CML454xCL-02603)-B-20-2-2/CLYN 208))/(CLRCY017) se destaco con 5527,735 kg (5.53 t.ha-1). Superando a los testigos comerciales 1 y 2 obtuvieron 4477,46 kg 3573,015 kg respectivamente lo que nos indica un buen desempeño de dicho materia genético en la zona de catacamas, Olancho; esto nos indica excelente producción por área cosechada lo cual nos ayuda a disminuir el hambre en nuestro país.

VII RECOMENDACIONES

Es necesario continuar las investigaciones en la misma zona, para confirmar el comportamiento agronómico y rendimiento de estas variedades, para dicha localidad.

Se recomienda validar el tratamiento (((CML454 x CL-02603)-B-20-2-2/CLYN208))//(CLRCY017) ya que obtuvo un buen desempeño y rendimiento de 5.53 ton/ha -1 en la zona pero no la podemos generalizar en todo el departamento.

Se recomienda que para los siguientes ensayos en la zona, se lleve un control de las precipitaciones por cada mes durante el periodo de investigación.

Incrementar la semilla del híbrido ((CL02720/CLYN205))//(CL02450) que obtuvo el menor rendimiento con 2.53 ton ha -1 a fin de establecer parcelas de validación en ambientes favorables.

Se recomienda cultivar los 10 híbridos evaluados en este presente trabajo en épocas de siembras de nuestra región de primeras que se extienden de los meses de mayo hasta junio y en la zona de la costa norte hasta en julio; esto porque las lluvias son mas abundantes y los días de luz son más largos en estas fechas. También en las siembras llamadas postreras que van desde agosto a septiembre para la zona sur y para el departamento de Olancho y región occidental se hace en los meses de octubre y noviembre.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Arita Suazo, R. 2007. Comportamiento agronómico y rendimiento de doce híbridos de grano blanco de maíz de alta calidad proteica en dos localidades del departamento de Olancho. Tesis, Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho. Honduras 5,7p

Benítez Espinal, A. 2003. Evaluación agronómica del híbrido de maíz QPM DICTA HQ-31 y seis híbridos comerciales en el Valle del Guayape, Olancho Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras 6 pág.

Carranza Mercado. D. 2005. Evaluación de variedades tropicales blancas tardías de maíz de alta calidad proteica (QPM) Tesis, Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, Honduras 6-7 P

CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo).2009mexico y el CIMMYT: mejoramiento genético del maíz (en línea).México. Consultado 14 abr. 2010. Disponible en: <http://www.cimmyt.org/spanish/wps/mexico/mexicocimmyt.htm>

Díaz Ramos H.2009. Evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento de 18 variedades de maíz con alta calidad proteica (QPM), en el departamento de Olancho. Tesis, Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras 10 pág.

.

Duarte, MT. 2007 Evaluación del comportamiento agronómico de ocho híbridos de maíz amarillo de alta calidad de proteína vrs. Dos testigos comerciales usados en el departamento de Olancho Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras 8 pág.

ENCICLOPEDIA PRACTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERIA, S.F.
Editorial Océano. Barcelona; España. 1032 p

Índex mundi. 2008. Honduras: Tasa de crecimiento (en línea). Consultado 26 abr. 2009.
Disponible en: http://indexmundi.com/es/honduras/tasa_de_crecimiento.html.

Macías, 2010. Maíz QPM: maíz de alta calidad de proteína (en línea) MEXICO.
Consultado el 14 de feb. Del 2010. Disponible en http://www.universopyme.com.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=159

MIFIC (Ministerio de Fomento, Industria y Comercio). 2007. Maíz Blanco (en línea).
Masaya, Managua, NIC. Consultado. 10 abr. 2009. Disponible en: Document, Ficha_Maíz _blanco2.pdf, pág. 38-80.

Muñoz Reyes, AS. 2005. Respuesta de cinco variedades comerciales de maíz (*Zea mays* L.) a tres niveles de fertilización nitrogenada. Catacamas, Olancho, Tesis Ing. Agrónomo Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. 9- 11p.

Murillo George, HR. 2005. Evaluación del comportamiento de 16 híbridos triples tropicales de maíz de grano blanco (*Zea mays*) con alta calidad de proteína (QPM). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras 5, 11-17p.

SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería) 2009 Importancia de los granos básicos en honduras (en línea) Honduras, SAG. Consultado el 20 de mar 2009 disponible en <http://www.sag.gob.hn>

IX Anexos

Anexo 1. Días floración masculina.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	2.458	0.223	0.71	0.709n.s
REPETICION	1	0.0416	0.0416	0.132	0.722n.s
ERROR	11	3.458	0.314		
TOTAL	23	5.958			
cv=1,31			R ² =0.21		

Anexo 2. Días floración femenina.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	5.458	0.496	1	0.5 n.s
REPETICION	1	2.041	2.041	4.114	0.067n.s
ERROR	11	5.458	0.496		
TOTAL	23	12.958			
cv=1,59			R ² =0.12		

Anexo 3. Altura de planta.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	3945.54	358.67	1.617	0.218n.s
REPETICION	1	301.041	301.041	1.357	0.268n.s
ERROR	11	2439.45	221.76		
TOTAL	23	6685.95			
cv=6,9			R ² =0.24		

Anexo 4. Altura mazorca.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	2512.83	228.43	1.427	0.282n.s
REPETICION	1	16.66	16.66	0.104	0.752n.s
ERROR	11	1760.33	160.03		
TOTAL	23	4289.83			
cv=12,2			R ² =0.14		

Anexo 5. Acame de raíz.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	12.125	1.102	0.668	0.742n.s
REPETICION	1	0.375	0.375	0.227	0.642n.s
ERROR	11	18.125	1.647		
TOTAL	23	30.625			
cv=11,3			R ² =0.24		

Anexo 6. Acame de tallo.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	14	1.272	1.05	0.468n.s
REPETICION	1	0.666	0.666	0.55	0.473n.s
ERROR	11	13.333	1.212		
TOTAL	23	28			
cv=18,67			R ² =0.4		

Anexo 7. Mazorca cosechada.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	26.041	26.041	0.808	0.387n.s
REPETICION	1	506.125	46.011	1.427	0.228n.s
ERROR	11	354.458	32.223		
TOTAL	23	886.625			
cv=24,89			R ² =0.16		

Anexo 8. Hilera por mazorca.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	14.698	1.336	1.266	0.35n.s
REPETICIÓN	1	0.735	0.735	0.696	0.421n.s
ERROR	11	11.605	1.055		
TOTAL	23	27.038			
cv=6,28			R ² =0.1		

Anexo 9. Grano por hilera.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	162.073	14.733	2.703	0.056n.s
REPETICION	1	77.76	77.76	14.27	0.003**
ERROR	11	59.94	5.44		
TOTAL	23	299.77			
cv=9,45			R ² =0.58		

Anexo 10. Diámetro de mazorca.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	0.833	0.075	1.053	0.466n.s
REPETICION	1	0.005	0.005	0.07	0.794n.s
ERROR	11	0.791	0.071		
TOTAL	23	1.629			
cv=5,39			R ² =0.15		

Anexo 11. Longitud de mazorca.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	22.33	2.03	1.898	0.151n.s
REPETICION	1	1.401	1.401	1.31	0.276n.s
ERROR	11	11.763	1.069		
TOTAL	23	35.495			
cv=7,83			R ² =0.31		

Anexo 12. Mazorcas podridas.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	33.333	3.03	3.571	0.022*
REPETICION	1	0.666	0.666	0.785	0.394n.s
ERROR	11	9.333	0.848		
TOTAL	23	43.333			
cv=19,12			R ² =0.55		

Anexo 13. Peso de mazorca.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	0.306	0.027	3.389	0.027*
REPETICION	1	0.0009	0.0009	0.114	0.741n.s
ERROR	11	0.09	0.008		
TOTAL	23	0.397			
cv=17,15			R ² = 0.53		

Anexo 14. Peso del grano.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	0.238	0.021	2.95	0.043*
REPETICION	1	0.0016	0.0016	0.226	0.643n.s
ERROR	11	0.08	0.0073		
TOTAL	23	0.321			
cv=20,52			R ² =0.47		

Anexo 15. Índice de desgrane.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	0.025	0.0023	1.33	0.32n.s
REPETICION	1	0.00015	0.00015	0.086	0.774n.s
ERROR	11	0.0191	0.0017		
TOTAL	23	0.044			
cv=6,52			R ² =0.11		

Anexo 16. Rendimiento.

F.V.	GL	SC	CM	F	Sig.
TRATAMIENTO	11	15382819	1398438	2.09	0.118n.s
REPETICION	1	915496	915496	1.36	0.266n.s
ERROR	11	7351588	668326		
TOTAL	23	23649904.			
cv=27,89			R ² =0.35		