



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS

ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO**

TEMA

EVALUACION AGRONOMICA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays L.*)
EN COMPARACION CON TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA
EPOCA LLUVIOSA.

AUTOR

LEONEL GABRIEL AVALOS BAQUERIZO

DIRECTOR

Ing. Agr. M.Sc. ALFONSO VASCO MEDINA

QUEVEDO - LOS RIOS - ECUADOR

2012



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO HÍBRIDOS
SIMPLES DE MAÍZ (*Zea mays L.*) EN COMPARACIÓN CON
TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA
ÉPOCA LLUVIOSA”

TESIS

PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA

_____ **PRESIDENTE**
Ing. Agr. Simón Ampuño

_____ **MIEMBRO**
Ing. Agr. Milciades Fernández N.

_____ **MIEMBRO**
Econ. Flavio Ramos M.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2012

La responsabilidad por las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones de este trabajo de investigación pertenecen exclusivamente al autor

CERTIFICACIÓN

Ing. Agr. M.Sc. Alfonso Vasco Medina, Catedrático de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, **CERTIFICA:**

Que el señor Egresado, **LEONEL GABRIEL AVALOS BAQUERIZO**, bajo mi dirección, realizó la tesis de Grado titulada: **“EVALUACION AGRONOMICA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays L.*) EN COMPARACION CON TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA”**, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias correspondientes para estos casos.

Ing. Agr. M.Sc Alfonso Vasco Medina

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Mucho amor y gratitud a Dios por ser quien me ha guiado por el sendero del bien, a mi padre que aunque no esté conmigo, pero sé que desde el cielo me guía por el camino del bien, a mi madre por su amor comprensión y apoyo incondicional y a mis hermanos: Olguita, Rocío, Gladys, Janeth, Juan y Ángel gracias a todos ustedes por brindarme su apoyo moral.

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a las personas e instituciones que con su aporte incondicional han colaborado en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo que nos acogió durante nuestra formación profesional.

Al departamento de la Unidad de Investigación Científica y Tecnológica (UICYT) de la UTEQ.

Ing. Gorky Días Coronel Director de la UICYT.

Ing. Alfonso Vasco Medina Master en ciencias excelente catedrático de la facultad y Director de Tesis.

Ing. Simón Ampuño Presidente del Tribunal.

Econ. Flavio Ramos M. Profesor de Diseño Experimental Excelente Docente y amigo quien con su experiencia contribuyo al desarrollo de este trabajo de investigación Miembro del Tribunal.

Ing. Milciades Fernández Miembro del Tribunal.

Ing. Félix Valverde Decano de la Facultad.

Ing. Paula Plaza Sub Decana de la Facultad.

Ing. Ignacio Sotomayor Profesor de Redacción Técnica.

Ing. Daniel Vera.

Ing. Santiago Crespo.

Ing. Roque Vivas Rector de la UTEQ..

Msc. David Campi.

A mis amigos: Ruth Cabascango, Miguel Murillo, Gabriel Corozo, Galo Williams, José Mackay, y a todos los demás compañeros de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
A. Justificación.....	1
B. Objetivos	2
1. General.....	2
2. Específicos.....	2
C. Hipótesis	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
A. Generalidades	3
B. Origen.....	4
C. Descripción Taxonómica.....	6
D. Heterosis o vigor hibrido	6
1. Ocurrencia y manifestación.....	7
2. Importancia y utilización.....	7
E. Evolución del mejoramiento del maíz	7
1. Tolerancia al calor y la sequia	8
F. Cruzas simples.....	9
G. Producción de semilla hibrida por desespigamiento	9
H. Hibridación a través de líneas puras	9
I. Capacidad de adaptación.....	9
J. El maíz hibrido	11
K. Características morfológicas y botánicas	13
L. Características de los híbridos comerciales.....	14
1. INIAP H-553.....	14
2. INIAP H-551.....	15
3. Agrocereos AG-003.....	16
III. MATERIALES Y METODOS.....	18
A. Lugar del experimento.....	18
B. Características Agro-climáticas	18
C. Material genético.....	18
D. Factores en estudio	19
E. Tratamientos.....	19
F. Diseño experimental.....	19
1. Especificaciones de siembra.....	20
G. Manejo del experimento	21
1. Preparación del suelo.....	21
2. Siembra	21
3. Control de malezas.....	21
4. Raleo.....	22
5. Fertilización.....	22
6. Control insectos plagas.....	22

7. Cosecha.....	22
H. Datos tomados y formas de evaluación.....	22
1. Días a la floración masculina.....	22
2. Días a la floración femenina.....	23
3. Altura de planta (cm).....	23
4. Altura de inserción de mazorca.....	23
5. Evaluación de las principales enfermedades foliares.....	23
6. Porcentaje de acame de raíz.....	24
7. Porcentaje de acame de tallo.....	24
8. Cobertura de mazorca.....	25
9. Diámetro de la mazorca.....	25
10. Numero de hileras por mazorca.....	25
11. Numero de mazorcas cosechadas.....	26
12. Uniformidad de la mazorca (escala 1-5 CIMMYT).....	26
13. Longitud de mazorcas.....	26
14. Humedad del grano.....	26
15. Relación porcentual grano-tusa.....	26
16. Peso de 500 granos.....	26
17. Rendimiento por hectárea.....	27
IV. RESULTADOS.....	28
A. Días a la floración masculina.....	28
B. Días a la floración femenina.....	28
C. Altura de planta.....	30
D. Altura de inserción de mazorca.....	30
E. Mancha de asfalto, Cinta roja (<i>Spiroplasma kunkelli</i>) y <i>Curvularia</i> (<i>Curvularia lunata</i>).....	32
F. Tizon (<i>Helminthosporium maydis</i>), Fisoderma (<i>Physoderma maydis</i>) y Roya (<i>Puccinia polysora</i>).....	34
G. Acame de tallo.....	36
H. Acame de raíz.....	36
I. Longitud de mazorca.....	38
J. Uniformidad de mazorca, Cobertura de mazorca y Porcentaje de humedad Del grano.....	40
K. Peso de 10 mazorcas.....	42
L. Relación grano tusa.....	42
M. Peso de 500 granos.....	44
N. Número de mazorcas cosechadas.....	44
O. Rendimiento de grano kg/ha ajustado al 13% de humedad.....	44
V. DISCUSION.....	47
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
A. Conclusiones.....	50
B. Recomendaciones.....	52

VII.RESUMEN.....	53
SUMMARY.....	55
VIII.LITERATURA CITADA	57
APENDICE.....	64

INDICE DE CUADROS

Pág.

1. PROMEDIOS DE DIAS A LA FLORACION MASCULINA Y FLORACION FEMENINA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011	29
2. PROMEDIOS DE ALTURA DE PLANTA E INCERSION DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	31
3. PROMEDIOS DE EMFERMEDADES: MANCHA DE ASFALTO, CINTA ROJA Y CURVULARIA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	33
4. PROMEDIOS DE ENFERMEDADES: HELMINTHOSPORIUM, FISODERMA Y ROYA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	35
5. PROMEDIOS DE ACAME DE TALLO, ACAME DE RAIZ DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011	37
6. PROMEDIOS DE LONGITUD DE MAZORCA, NUMERO DE HILERAS Y DIAMETRO DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	39
7. PROMEDIOS DE UNIFORMIDAD DE MAZORCA, COBERTURA DE MAZORCA, PORCENTAJE DE HUMEDAD DE GRANO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011	41
8. PROMEDIOS DE PESO DE 10 MAZORCAS, RELACION GRANO TUSA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011	43

9. PROMEDIOS DE PESO DE 500 GRANOS, NUMERO DE MAZORCAS COSECHADAS, RENDIMIENTO DE GRANO kg/ha DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	46
--	----

INDICE DE APENDICE

1. ANALISIS DE VARIANCIA DE NUMERO DE DIAS A LA FLORACION MASCULINA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	65
1.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE NUMERO DE DIAS A LA FLORACION FEMENINA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	65
2. ANALISIS DE VARIANCIA DE ALTURA DE PLANTA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	65
2.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE ALTURA DE INCERSION DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	66
3. ANALISIS DE VARIANCIA DE MANCHA DE ASFALTO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	66
3.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE CINTA ROJA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	66
3.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE CURVULARIA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	67
4. ANALISIS DE VARIANCIA DE HELMINTHOSPORIUM DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	67

4.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE FISODERMA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	67
4.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE ROYA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	68
5. ANALISIS DE VARIANCIA DE ACAME DE RAIZ DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	68
5.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE ACAME DE TALLO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	68
6. ANALISIS DE VARIANCIA DE LONGITUD DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	69
6.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE NUMERO DE HILERAS POR MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	69
6.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE DIAMETRO DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	69
7. ANALISIS DE VARIANCIA DE UNIFORMIDAD DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	70

7.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE COBERTURA DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	70
7.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL GRANO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	70
8. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE 10 MAZORCAS DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	71
8.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE LA RELACION GRANO TUSA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	71
9. ANALISIS DE VARIANCIA DE PESO DE 500 GRANOS DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	71
9.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE NUMERO DE MAZORCAS COSECHADAS DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	72
9.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE RENDIMIENTO (KG/HA) AJUSTADO AL 13% DE HUMEDAD DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.....	72

I. INTRODUCCIÓN

La evolución del cultivo del maíz (*Zea mays* L.) en el Ecuador en los últimos años muestra que existen profundas diferencias entre los tipos utilizados. El maíz duro-seco se utiliza principalmente para uso industrial y es ésta precisamente la razón que justifica la expansión tanto en superficie cultivada como en producción y rendimiento. Este producto tiene una amplia demanda por parte de la agroindustria, destinada principalmente a la producción avícola y de alimentos balanceados. Esta industria presenta en el país un consumo interno creciente y muy dinámico **(Bravo, 2005)**.

En la zona Central del Litoral ecuatoriano, el cultivo de maíz es de gran importancia económica, ya que es el sustento de ingresos para pequeños, medianos y grandes productores, siendo esta gramínea el principal insumo para las Empresas agroindustriales que elaboran alimentos balanceados para la cría y engorde de aves de corral, para cerdos e incluso para la vida humana **(Wikipedia, 2010)**.

La producción de maíz en el Litoral ecuatoriano no abastece el consumo interno del país, siendo necesario desarrollar nuevas variedades e híbridos que ayuden a mejorar la calidad y la productividad de este cultivo **(Wikipedia, 2010)**.

A. Justificación

Debido a la constante demanda de maíz, por ser una de las gramíneas principales para la canasta alimentaria del país y del mundo, es importante realizar investigaciones orientadas a mejorar la calidad y producción de este cultivo. Los programas de mejoramiento llevados a cabo en nuestro país están conducidos a incrementar el rendimiento de este cultivo, creando genotipos que presenten mayor capacidad de adaptación a las diferentes condiciones climáticas desfavorables que se pueden presentar durante el desarrollo del mismo.

B. Objetivos

1. General

- ❖ Determinar el nivel de producción, adaptabilidad y manejo de cinco híbridos simples de maíz, en comparación con tres testigos comerciales.

2. Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico de los híbridos simples en estudio en comparación con híbridos triples.
- Seleccionar los híbridos simples más productivos y que muestren adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la zona de Quevedo.
- Identificar a los híbridos más resistentes o tolerantes a los problemas fitosanitarios.

C. Hipótesis

Al menos un híbrido simple producido en la zona de Quevedo, presenta buena adaptabilidad y altos rendimientos de grano.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. Generalidades

El maíz es uno de los productos agrícolas más importantes de la economía nacional, tanto por su elevada incidencia social, ya que casi las tres cuartas partes de la producción total proviene de unidades familiares campesinas, la mayoría de ellas de economías de subsistencia, como también por constituir la principal materia prima para la elaboración de alimentos concentrados (balanceados) destinados a la industria animal. La producción de maíz duro está destinada en su mayoría (70%) a la industria de alimentos de uso animal; el segundo destino lo representan las exportaciones (22%) y la diferencia la comparten el consumo humano y la producción de semillas **(Solagro, 2006)**.

Según datos del III Censo Nacional Agropecuario, en el Ecuador existe una superficie sembrada de 250.000 hectáreas aproximadamente, de las cuales el 50% se ubica en la provincia de Los Ríos, 40% en Manabí y el resto en la provincia de Guayas y Santa Elena. El 90% de la siembra de maíz tiene lugar en la época lluviosa. En la época seca la superficie sembrada es relativamente baja, alrededor de 16.000 hectáreas **(Solagro, 2006)**.

En nuestro país la creciente demanda de ésta gramínea ya sea para el consumo directo en la alimentación humana, o para suministrar alimento a otros sectores de la producción, para la industria en general o para su exportación, hace evidente la necesidad de manejar a éste cultivo en forma adecuada para lograr una mayor producción y una eficiente comercialización **(Arcentales, Torres y Tobalina, 2004)**.

La producción nacional de ésta gramínea varía debido a diferentes factores. En nuestro país, el rendimiento promedio estimado por hectárea es de 3.7 TM para el nivel tecnificado, encontrándose por debajo del obtenido internacional comparado con el de los Estados Unidos que es de 7 TM por hectárea. Esto a pesar de que nuestro país por encontrarse en una ubicación geográfica estratégica en el planeta cuenta con regiones de excepcionales, características edafo-climáticas, que le permiten desarrollar una amplia diversidad de cultivos tanto tradicionales como no tradicionales **(Arcenales, Torres y Tobalina, 2004)**.

El maíz tiene usos múltiples y variados. Es el único cereal que puede ser usado como alimento en distintas etapas del desarrollo de la planta. Las espigas jóvenes del maíz (maíz *baby*) cosechado antes de la floración de la planta es usado como hortaliza. Las mazorcas tiernas de maíz dulce son un manjar refinado que se consume de muchas formas. Las mazorcas verdes de maíz común también son usadas en gran escala, asadas o hervidas, o consumidas en el estado de pasta blanda en numerosos países. La planta de maíz, que está aún verde cuando se cosechan las mazorcas *baby* o las mazorcas verdes, proporciona un buen forraje. Este aspecto es importante ya que la presión de la limitación de las tierras aumenta y son necesarios modelos de producción que produzcan más alimentos para una población que crece continuamente **(FAO, 2001)**.

B. Origen

El centro geográfico de origen y dispersión se ubica en el Municipio de Coxcatlán en el valle de Tehucán, Estado de Puebla, en la denominada Mesa Central de México a 2.500 m sobre el nivel del mar. En este lugar el antropólogo norteamericano Richard Stockton MacNeish encontró restos arqueológicos de plantas de maíz que se estima, datan del 7.000 a. C **(Wikipedia, 2001)**.

Pese a la gran diversidad de sus formas, al parecer todos los tipos principales de maíz conocidos hoy en día, clasificados como *Zea mays*, eran cultivados ya por las poblaciones autóctonas cuando se descubrió el continente americano. Por otro lado, los indicios recogidos mediante estudios de botánica, genética y citología, apuntan a un antecesor común de todos los tipos existentes de maíz. La mayoría de los investigadores creen que este cereal se desarrolló a partir del teosinte, *Euchlaena mexicana Schrod*, cultivo anual que posiblemente sea el más cercano al maíz. Otros creen, en cambio, que se originó a partir de un maíz silvestre, hoy en día desaparecido. La tesis de la proximidad entre el teosinte y el maíz, se basa en que ambos tienen 10 cromosomas y son homólogos o parcialmente homólogos **(Garduño, 1998)**.

Desde el centro principal de origen, el maíz fue distribuido en tiempos precolombinos hasta la desembocadura del río San Lorenzo en América del Norte y a través de América Central hasta el sur de Chile. Desde el Caribe por la costa atlántica se expandió a Brasil y Argentina con los maíces *flint* y catetos amarillos, anaranjados o colorados, después del 1600. Estas corrientes migratorias permitieron el desarrollo de nuevas formas que han dado origen a las grandes variabilidades existentes **(Wikipedia, 2001)**.

En este sentido, el maíz ha sido y sigue siendo un factor de sobrevivencia para los campesinos e indígenas que habitan en la mayoría de los países del continente americano. Resulta paradójico que los pobladores de las comunidades marginadas sean los guardianes de la diversidad del maíz, ya que cada vez se destinan menos recursos económicos a esas comunidades.

Esta situación pone en riesgo esas valiosas semillas porque los estudios e investigaciones realizadas durante años, desde diversas disciplinas científicas y humanísticas, comprueban que el papel del campesino es importantísimo para la conservación y diversificación del maíz **(Serratos, 2009)**.

Se prevé que en pocos años, el descuido y la falta de atención a las comunidades rurales en las que se encuentra el mayor porcentaje del germoplasma nativo, podría impactar negativamente la diversidad del maíz.

También se anticipa que las políticas públicas que promueven tecnologías intensivas en capital y que expulsan el trabajo hacia las zonas urbanas o el extranjero, determinarán la tasa a la que se estarían extinguiendo los recursos genéticos del maíz **(Serratos, 2009)**.

C. Descripción taxonómica

Reino:Plantae

Filum:Anthophyta

Clase:Monocotyledonae

Orden:Commelinales

Familia:Poaceae

Género: Zea

Especie: Zea mays

D. Heterosis o vigor híbrido

La heterosis es un fenómeno en el cual el cruzamiento de dos variedades produce un híbrido que es superior en crecimiento, tamaño, rendimiento o en vigor general. Algunos investigadores definen la heterosis como el incremento en vigor respecto al mejor progenitor de la generación F1 **Shull, (1914) citado por Jugenheimer (1981)**, fue quien propuso que este fenómeno se llamara heterosis.

1. Ocurrencia y manifestación

La heterosis tiene por resultado el estímulo general de la planta híbrida, afectándola de muchas maneras. Frecuentemente, tiene por resultado el incremento de los rendimientos, madurez precoz, mayor resistencia a insectos y enfermedades, plantas más altas, mayor número y pesos de los frutos, incremento del tamaño o del número de partes de la planta o de otras características externas o internas. **(Whaley, 1944citado porJugenheimer1981).**

Las plantas híbridas individuales de maíz pueden no ser superiores a las mejores plantas de variedades de polinización libre. La heterosis parece incrementar la eficiencia metabólica general de la planta híbrida. **(Whaley, 1944citado porJugenheimer1981).**

2. Importancia y utilización

La heterosis se manifiesta a si misma principalmente en las plantas de la generación F1 provenientes de semilla. Por lo tanto, es necesario repetir los cruzamientos para cada cosecha. La importancia y la utilización de la heterosis dependen de los incrementos del rendimiento, de la adquisición de otros caracteres agronómicos deseados, de la facilidad de la hibridación, o del bajo costo de la producción de la semilla. **(Jones, 1952citado porJugenheimer1981).**

El mejoramiento de otras características económicas, como la resistencia al acame, a enfermedades e insectos, son otras ventajas de los Híbridos seleccionados **(Jugenheimer, 1958).**

E. Evolución del mejoramiento del maíz

Es posible crear varias clases de híbridos, dependiendo del número de líneas puras que se incluyan. El híbrido más simple, conocido como cruza simple, se

hace cruzando dos líneas puras. Los híbridos de (**Shull1914**citado por**Jugenheimer1981**), fueron cruza simples.

La semilla de cruza simple se produce, forzosamente, en plantas endocriadas que son relativamente pobres productoras de semilla y de polen.

Jones (1918,1922) citado por **Jugenheimer (1981)**, manifiesta que las plantas de cruzamientos simples producen polen en abundancia. Esto hace posible una mayor proporción de surcos productores de semilla con surcos productores de polen en el campo de cruzamiento.

1.Tolerancia al calor y la sequia

Las temperaturas extremadamente altas, en particular cuando están acompañadas por humedad deficiente, pueden ser muy dañinas para el maíz. Las plantas parecen ser más susceptibles al año por altas temperaturas en la etapa de espigamiento. Una combinación de temperatura alta y humedad baja puede matar a las hojas y a la espiga y evitar la polinización.**(Jugenheimer1981)**.

Las hojas de algunas líneas puras e híbridos son dañadas severamente por el calor y la sequía, mientras que otras que crecen al lado pueden permanecer verdes y sin daño aparente durante severos periodos de calor y sequia.**(Jugenheimer1981)**.

Heyne y Brunson (1940) citas por **Jugenheimer (1981)** indican que el clima adverso durante el periodo crítico de floración, es un riesgo considerable para la producción de maíz en muchas áreas. Las temperaturas elevadas pueden secar la espiga o pueden matar los granos de polen después de ser esparcidos. También pueden interferir con la polinización al ocasionar el marchitamiento rápido de los estigmas, acelerando, por tanto, la pérdida de su receptividad para el polen. Esta

Interferencia con la polinización se refleja en un llenado muy deficiente de las mazorcas y en consecuencia, en una reducción del rendimiento de grano.

F. Cruzas simples

Una crusa simple, (A x B), se hace combinando dos líneas puras. Las cruzas simples tienden a ser de rendimiento ligeramente mayor y mas uniformes en las características de la planta y la mazorca que otros tipos de híbridos. Además las mejores cruzas simples pueden usarse comercialmente. (**Jugenheimer1981**).

G. Producción de semilla híbrida por desespigamiento

Debe tenerse cuidado para prevenir el daño a la semilla durante la cosecha, el secado, el desgrane, el manejo y el almacenamiento. Gran parte de la semilla de crusa simple se vende en unidades de 1000 granos viables. (**Airy 1955** citado por **Jugenheimer1981**).

H. Hibridación a través de líneas puras

Este sistema está basado en el aprovechamiento de la heterosis o vigor híbrido y es el método clásico para la producción de maíces de crusa simple, doble y triple, en el que por medio de varias autofecundaciones se pretenden obtener líneas puras, las que al ser cruzadas originan los híbridos mencionados. (**Brauer 1969** citado por **Saltos 1983**).

I. Capacidad de adaptación

EVANS (1993) citado por **GARCES (2011)**, indica que el elemento primario que influye sobre el desarrollo del maíz es la temperatura y que los cultivares se clasifican como de madurez temprana y tardía en base a sus requerimientos térmicos para cumplir ciertas etapas de desarrollo.

FELDMAN (1994), citado por **GARCES (2011)**, indica que el sistema de raíces adventicias es el principal sistema de fijación de la planta y que algunas raíces de anclaje emergen a dos o tres nudos por encima de la superficie del suelo.

MILLAN (1987), **ARROBA (2005)** citados por **GARCES (2011)**, señala que la altura de planta y mazorca, así como los días a la floración son influenciados por las condiciones ambientales.

Este mismo autor indica que cuando el promedio de cobertura de mazorca tiende a ser completo, puede garantizar una mayor calidad de granos, ya que éstos no se deterioran por efecto de la humedad que pudiera penetrar al interior de la mazorca.

Para utilizar variedades e híbridos de maíz, es necesario considerar su adaptación ya que si está adaptada a ciertos lugares, de una zona no se adaptan bien a otra, por este motivo es menester realizar pruebas de adaptación en menor escala para así ver si los resultados y decidirse por los híbridos y/o variedades más adecuadas. (**GRANT 1970** citado por **GARCES 2011**).

Según IZA (2002) citado por **GARCES (2011)**, la práctica de la producción de semilla híbrida depende de la presencia de numerosas características de los progenitores. Por ejemplo, el rendimiento de la semilla progenitora del híbrido producido es de gran importancia. Al igual que el agricultor, el productor de semilla prefiere progenitores (particularmente femeninos) que sean resistentes a las enfermedades y los insectos prevalentes y al acamado de la planta. También se interesa en progenitores masculinos que produzcan polen adecuado. El productor de semilla prefiere progenitores que posean inherentemente buena germinación y plántulas vigorosas, y que sean razonablemente resistentes al daño mecánico del grano que puede ocurrir durante el procesamiento de la semilla.

J. El Maíz Híbrido

El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las innovaciones más refinadas y productivas en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas 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 **(FAO, 2001)**.

Conceptualmente, el maíz híbrido explora una de las más conocidas y valiosas contribuciones prácticas del mejoramiento genético al ser humano y a la agricultura mundial, que es el "vigor del híbrido" (o heterosis), descubierto hace 100 años atrás por George H. Shull (1908,1909). Desde su descubrimiento, diversos eventos siguieron hasta nuestros días, donde ya es posible contar con el uso de híbridos comerciales de maíz transgénico o genéticamente modificados, que representan lo que es lo más moderno en el sector **(Zanovello, 2008)**.

La investigación innovativa llevada a cabo por Shull (1908, 1909) sobre el método de mejoramiento de maíz basado en las líneas puras, dio las bases para una exitosa investigación y desarrollo de los híbridos. Esto ahora está avalado por cerca de 90 años de investigación de los fitomejoradores de maíz en los Estados

Unidos de América y en otros países. El esquema de híbridos de cruza simple fue sugerido inicialmente por Shull (1908, 1909) y East (1908), quienes desarrollaron los cruzamientos de dos líneas endocriadas por el método de la línea pura, pero que no fue comercialmente exitoso a causa de las dificultades encontradas y el alto costo de la producción de las cruza simple **(FAO, 2001)**.

El maíz híbrido fue una realidad comercial después que Jones (1918) sugirió que dos cruza simples podían ser cruzadas entre sí para producir híbridos dobles. Hallauer y Miranda (1988) describieron una serie de hitos en el desarrollo en el desarrollo e investigación del maíz híbrido desde las cruza simples de Shull y East hasta el concepto moderno de usar dos líneas endocriadas para hacer una cruza simple **(FAO, 2001)**.

En el ámbito mundial existe interés por utilizar nuevas fuentes de líneas, nuevas combinaciones heteróticas y niveles de endocría más altos con el objeto de producir híbridos simples que combinen características agronómicas e industriales favorables **(Bejarano, Segovia y Marín, 2000)**.

Un cruzamiento simple (AxB) es la combinación más simple. Después de obtener una línea endogámica, debe cruzarse con otra línea endogámica para producir el híbrido de cruzamiento simple que es cultivado por el agricultor **(Poehlman, 2003)**.

Debido a que las líneas autofecundadas que se utilizan en una cruza simple son probablemente homocigóticas, las plantas de las cruza simples son heterocigóticas para todos los pares de genes en que difieren las dos líneas autofecundadas. Una cruza simple superior recupera el vigor y la productividad que se perdió durante el proceso de autofecundaciones y será más vigorosa y productiva que la variedad progenitora original de polinización libre, de la que se obtuvieron las líneas autofecundadas **(Poehlman, 1987)**.

La técnica de cruzamiento para producir semilla de cruza simples no es diferente que la que se utiliza para la obtención de líneas autofecundadas. Tanto la mazorca como la espiga se cubren de igual manera que para las autofecundaciones.

La elección de la línea que se vaya a utilizar como progenitor masculino, dependerá de cuál de ellas produzca el polen más abundante y de cual tenga las mejores características de mazorca y semilla **(Poehlman, 1987)**.

La semilla de las cruces simples es generalmente de tamaño pequeño y de forma irregular. Los rendimientos de semilla son bajos debido a que las líneas autofecundadas en las que se produce la semilla son relativamente improductivas. Por este motivo, la semilla de las cruces simples es de producción costosa **(Poehlman, 1987)**.

K. Características Morfológicas y Botánicas

Hojas

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presentan vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes **(Campo-Agro, 2008)**.

Tallo

El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si se realiza un corte transversal **(Campo-Agro, 2008)**.

Inflorescencia Masculina

La inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen **(Campo-Agro, 2008)**.

Inflorescencia Femenina

La inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral **(Campo-Agro, 2008)**.

Raíces

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias (**Campo-Agro, 2008**).

Grano o Fruto

El fruto del maíz es un cariopse. La pared del ovario o pericarpio está fundida con la cubierta de la semilla o testa y ambas están combinadas conjuntamente para conformar la pared del fruto. El fruto maduro consiste de tres partes principales: la pared, el embrión diploide y el endospermatriploide. La parte más externa del endosperma en contacto con la pared del fruto es la capa de aleurona. Varios autores han presentado claras descripciones del grano de maíz. La estructura del endosperma del maíz es muy variable y le da al grano distintas apariencias (**FAO, 2001**).

L. Características de los híbridos comerciales

1. INIAP-H 553

Como resultado de varios años de investigación realizada por los fitomejoradores del Programa de Maíz de la Estación Experimental Tropical Pichilingue, el INIAP puso a disposición de los agricultores de la Zona Central del Litoral ecuatoriano, el nuevo híbrido simple INIAP H-553 de alto rendimiento, tolerante a enfermedades foliares y excelente calidad de grano.

El INIAP H-553 está formado por dos líneas nacionales (L49 Pichilingue 7928 y L237 Población A1) desarrolladas con germoplasma criollo de Quevedo y poblaciones introducidas desde el CIMMYT, México (**Plegable divulgativo No. 304. 2010**).

El híbrido INIAP-H-553 es un maíz con un excelente comportamiento productivo en diferentes nichos ecológicos que caracterizan al trópico ecuatoriano. Tiene una

altura de planta de 2.35 m y una altura de mazorca de 1.21 m. Registra 55 días a la floración, posee una mazorca superior a los 17 cm de longitud y es resistente a la pudrición de la mazorca. Posee un ciclo de producción a la cosecha de 115 días. Es un híbrido de grano duro cristalino amarillo de mayor peso que los materiales importados, propio para la industria de balanceados. Con relación al precio de su semilla, existe un ahorro del 60% en comparación a los precios de los híbridos importados **(AGRYTEC, 2010)**.

2. INIAP-H 551

El híbrido de maíz duro INIAP H-551 es un híbrido triple que tiene como padres a tres líneas endogámicas (S4B-523 x S4B-521) x S4B-520. Las características agronómicas son: rendimiento promedio de 6959 kg de grano por hectárea al 15 % de humedad (140 quintales por hectárea). El ciclo de siembra a cosecha es de 120 días, emite su flor femenina entre los 50 a 52 días en la época lluviosa y entre los 60 a 62 días en la época seca. La altura de la planta oscila entre los 216 a 230 cm. La mazorca está ubicada entre los 114 a 120 cm de altura. El diámetro del tallo es de 2 a 2,35 cm. La planta tiene de 14 a 15 hojas y nudos. Posee siete hojas desde la mazorca principal hasta la panoja. La mazorca es ligeramente cónica y tiene de 12 a 16 hileras de granos. El grano es de color amarillo y textura cristalina con leve capa harinosa. La mazorca mide de 16,5 a 19,5 centímetros. El peso promedio de 1000 granos es de 424 gramos. El 80% de la mazorca es grano. Es susceptible al ataque de insectos plagas de maíz y es tolerante a las enfermedades foliares comunes. El rendimiento promedio de esta variedad es de 7273 kg/ha en la época lluviosa y 6437 kg/ha en la época seca. Para aprovechar en mejor forma el potencial de rendimiento del híbrido de maíz INIAP H-551, es necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones: adquirir siempre semilla certificada, sembrar de 55000 a 65000 plantas por hectárea. Dependiendo de la fertilidad del suelo, se debe fertilizar con cuatro a cinco sacos de urea, aplicados en dos partes: a la siembra y entre los 30 a 35 días de edad de las plantas. Se debe sembrar tan pronto se inicien las lluvias para asegurar

rendimientos altos. Las siembras atrasadas producen bajos rendimientos. Para el control de los insectos plagas y de las malezas puede seguirse las mismas recomendaciones dadas para el cultivo del maíz en el Litoral ecuatoriano (**INIAP, 1990**).

3. Agrocere AG-003

Es un híbrido triple semi precoz de última generación, de hojas semi erectas con excelente rendimiento. Se indica que tiene buena tolerancia a insectos plagas y enfermedades que predominan en Ecuador (**Monsanto Company, 2006**).

Las características del AG-003 se detallan a continuación:

En época lluviosa:

Altura de planta (cm): 265

Altura de mazorca (cm): 115

De emergencia a floración (días): 60

De emergencia a cosecha (días): 120

Prolificidad: 1

Tipo de grano: Cristalino

Ventajas:

- Híbrido muy rústico
- Se adapta a condiciones adversas
- Su grano es cristalino
- Es menos susceptible a enfermedades

En época seca:

Altura de planta (cm): 260

Altura de mazorca (cm): 120

De emergencia a floración (días): 57

De emergencia a cosecha (días): 119

Prolificidad: 1

Tipo de grano: Cristalino

Ventajas:

- Híbrido muy rústico
- Se adapta a condiciones adversas
- Su grano es cristalino
- Es menos susceptible a enfermedades

III. MATERIALES Y METODOS

A. Lugar del Experimento

La presente investigación se llevo a cabo desde enero hasta mayo del 2011 en los terrenos de la finca “La María” de propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el Km 7 de la vía Quevedo El Empalme provincia de Los Ríos, Coordenadas geográficas 79^a 47’ de longitud Occidental y 01^a 32’ de latitud Sur, a una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar.

B. Características Agro-climáticas

Las características agro-climáticas son las siguientes:

Temperatura (°C):	25.0
Zona climática:	Bosque húmedo-tropical (bh-T)
Humedad relativa:	83.5%
Heliofanía:	894.0 horas/luz/año
Topografía del terreno:	Irregular
Textura del suelo:	Franco
Precipitación, mm anual:	500 a 3000
pH:	5.5 a 6.5

Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI. 2006. Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.

C. Material Genético

Se evaluaron cinco Híbridos Simples experimentales de Maíz:

- 1.- (SM45-1 x SSD 08-1)
- 2.- (SM45-1 x SV 15-1)
- 3.- (SM45-1 x SV 35-1)

4.- (SV15-1 x SM 45-1)

5.- (SV15-1 x SSD 08-1)

Estos materiales de las zonas de Mocache, Vinces, de la provincia de Los Ríos y de la Provincia de los Tsáchilas, los que se compararon con tres testigos comerciales como son:

—

6.-INIAP H - 551 Híbrido Triple

7.-INIAP H - 553 Híbrido Simple

8.-AGROCERES AG003

D. Factores en estudio

Se estudió un solo factor constituido por los híbridos experimentales y testigos comerciales.

E. Tratamientos

El material genético que conforman cinco híbridos simples y tres híbridos comerciales constituyen los ocho tratamientos en investigación.

F. Diseño Experimental

Se aplicó el “Diseño Bloques Completos al Azar” con ocho tratamientos y cuatro repeticiones.

Esquema del Análisis de Variancia

FUENTE DE VARIACION	GL
REPETICIONES	3
HÍBRIDOS	7
ERROR EXPERIMENTAL	21
TOTAL	31

Todas las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia y se empleo la prueba de Tukey al 95% de probabilidades para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos.

1.Especificaciones de Siembra

Longitud de hilera	5m
Distancia entre hileras	0.90m
Distancia entre plantas	0.20m
Distancia entre bloques	2m
Hileras por parcela	4
Hileras útiles por parcela	2
Plantas por hilera	25
Semillas por golpe	2 para ralea a 1
Área total de la parcela	18m ²
Área útil de la parcela	9m ²
Densidad poblacional	62.500 plantas/ha

G. Manejo del Experimento

Se realizaron todas las prácticas y labores agrícolas necesarias para el desarrollo adecuado del cultivo y así poder evaluar en forma correcta los tratamientos en estudio.

1. Preparación del suelo

Se realizó dos pases de rastra a fin de incorporar material vegetal al suelo y una limpieza de rastrojos de la siembra anterior.

2. Siembra

Se procedió a hacer la desinfección de semilla antes de la siembra utilizando Semevin (Thiodicarb) a razón de 20 cc/Kg semilla.

La siembra se realizó de forma manual con el uso de espeques, depositando 2 semillas por hoyo a profundidad de 4 a 5 centímetros.

3. Control de malezas

Para el control de malezas después de la siembra, se aplicó 0.75 Kg/ha de Atrazina (Atrazina) y luego 1.2L/ha de Gramoxone (Paraquat). Entre las calles se aplicó el herbicida de contacto empleando una bomba de mochila con boquilla de abanico plano.

Luego se siguió realizando controles químicos para el control de malezas a los 42 y 60 días de edad del cultivo, empleándose Gramoxone (Paraquat) 1L/ha, aplicando de forma dirigida a las malezas que se encontraban localizadas entre las hileras del cultivo, calles y alrededor de los linderos de todo el ensayo o experimento.

También se realizaron deshierbas manuales cada 30 y 60 días después de la siembra con el fin de mantener el cultivo libre de malezas.

4. Raleo

Esta labor se realizó a los 13 días después de la siembra, dejando la planta más vigorosa por sitio.

5. Fertilización

Se aplicó los siguientes fertilizantes: Urea (46-0-0) 138kgN/ha, en tres frecuencias utilizando espeque para enterrarlo en el suelo: la primera aplicación a los 15 días después de la siembra, la segunda a los 30 días y la tercera aplicación a los 45 días. También se aplicó el fertilizante foliar Evergreen en dosis de 1 a 1.5 l/ha.

6. Control insectos plaga

Para el control de insectos, se utilizó clorpirifos 1L/ha (piriclor) aplicando a los 10, 18 y 31 días después de la siembra, y en forma de cebo 25 kg de arena en mezcla con lambdacihalotrina (karate) 0.30 cc en 4.0 L de agua y se aplicó a los 42dds.

7. Cosecha

Se cosecharon en forma manual las mazorcas a los 120 días de las dos hileras útiles de cada parcela cuando los híbridos habían cumplido su ciclo vegetativo.

H. Datos registrados y formas de Evaluación

1. Días a la floración masculina

Se registró el número de días entre la siembra y la fecha en la que el 50% más una de las panojas de las plantas en las hileras centrales emitían polen.

2. Días a la floración femenina

Se registro el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50% mas 1 de las plantas de cada parcela útil presentaron estigmas de 2 – 3 cm. de largo.

3. Altura de planta (cm)

Se tomaron diez plantas al azar en cada parcela útil y se midió desde el nivel del suelo hasta el nudo de inserción de la panoja, con una regla graduada en centímetros.

4. Altura de inserción de mazorca

La altura de inserción de la mazorca se determino en centímetros midiendo desde el nivel del suelo hasta el nudo de inserción de la mazorca principal. Para el registro de este dato se consideraron las mismas diez plantas utilizadas para medir la altura de planta.

5. Evaluación de las principales enfermedades foliares

La severidad de las enfermedades foliares se registro entre los 75 a 80 dds las principales enfermedades fueron las siguientes:

- Curvularia (Curvularia lunata)
- Tizon (Helminthosporium maydis)
- Mancha de asfalto (Phyllachora maydis).
- Cinta roja
- Fisoderma (Physoderma maydis)

La severidad de las enfermedades mencionadas se registró en base a una escala de 1 a 5, donde 1 indica ausencia de enfermedad y 5 infección muy severa. Para

el efecto se utilizó una escala nominal de 0-100% propuesta por Quijije (conv. pers. 2007), que indica:¹

Enfermedades: Cr= Cinta roja, Cl= Curvularia lunata, Hm=Helminthosporium maydis, F= Physoderma maydis , Ry=*Puccinia sorghi*

Escala	Porcentaje de 0 – 100	Daño
1	0	Ninguno
2	0 - 5	Leve
3	5 - 20	Moderado
4	20- 50	Severo
5	50-100	Muy severo

6. Porcentaje de acame de raíz

Se contabilizó el número de plantas con una inclinación de 30 ° o más a partir de la perpendicular, dividiendo para el total de plantas del área útil y multiplicando por 100 para expresarlo en porcentaje.

7. Porcentaje de acame de tallo

Se registró considerando el número de plantas con tallos rotos por debajo de la mazorca principal y dividiendo para el total de las plantas. Se expresó en porcentaje.

¹Quijije R. Técnico sección entomología Dpto. Protec. Vegetal – EET Pichilingue del INIAP, 2007.

8. Cobertura de mazorca

Entre los 90 a 100 días después de la siembra, en cada parcela útil se registró el número de plantas con brácteas flojas que se presentaron expuestas cualquier parte de la misma.

Para el efecto, se empleó la siguiente escala:

a. 1 Excelente

Las brácteas cubren estrechamente la punta de la mazorca y se extienden más allá de ella.

b. 2 Regular

Cubre estrechamente la punta de la mazorca.

c. 3 Punta expuesta

Cubre flojamente la mazorca hasta la punta.

d. 4 Grano expuesto

Las brácteas no cubren la mazorca adecuadamente, dejando la punta algo expuesta.

e. 5 Completamente inaceptable

Cobertura deficiente, la punta está claramente expuesta.

9. Diámetro de la mazorca

En las mismas diez mazorcas utilizadas para el registro de la variable anterior, se midió el diámetro en el tercio y medio de cada mazorca, para posteriormente establecer su valor medio en centímetros.

10. Numero de hileras por mazorca

En las mazorcas utilizadas para el registro de la variable anterior, se conto el número de hileras de granos en cada mazorca.

11. Número de mazorcas cosechadas

Se registró el número total de mazorcas cosechadas, en cada parcela útil incluyendo las mazorcas secundarias o pequeñas.

12. Uniformidad de la mazorca (escala 1 – 5 CIMMYT)

Al momento de la cosecha se tomaron diez mazorcas al azar dentro del área útil y se evaluó mediante la siguiente escala:

- 1: Grande
- 2: Buena
- 3: Mediana
- 4: Regular
- 5: Pequeña

13. Longitud de mazorcas

En diez mazorcas tomadas al azar en cada parcela, se midió la longitud de la mazorca, desde la base hasta la punta con una cinta métrica, graduada en centímetros.

14. Humedad del grano

Se registro después de haber desgranado las mazorcas cosechadas en la parcela útil y se obtuvo el porcentaje de humedad, empleando un determinador de humedad. El dato se lo registró en porcentaje.

15. Relación porcentual grano – tusa

Para establecer la relación grano – tusa se dividió el peso del grano para el peso de la tusa y su cociente se multiplicó por cien.

16. Peso de 500 granos

De cada parcela útil se contaron quinientos granos, teniendo cuidado que no estuvieran afectados por hongos, insectos, ni podridos, para luego pesar las muestras en una balanza de precisión calibrada en gramos.

17. Rendimiento por hectárea

Mediante el uso de una balanza, se registró el peso de los granos obtenidos en cada parcela útil, luego se transformó a kg/ha, ajustando el contenido de humedad de los granos al 13%, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Pu} = \frac{\mathbf{Pa} (100 - \mathbf{ha})}{(100 - \mathbf{hd})}$$

Donde:

Pu = peso uniformizado

Pa = peso actual

ha = humedad actual

hd = humedad deseada

IV. RESULTADOS

A. DIAS A LA FLORACION MASCULINA

Los resultados dados a conocer en el Cuadro 1, permiten apreciar los promedios del número de días a la floración masculina. Según el análisis de variancia, los híbridos presentaron alta significancia estadística, siendo el coeficiente de variación 1,44%.

De acuerdo a la prueba de Tukey el híbrido AG-003 (T), fue el más tardío en cuanto a la floración masculina con un promedio de 54.5 días, superior estadísticamente a los demás híbridos, que obtuvieron promedios menores entre 50.2 y 50.7 días.

B. DIAS A LA FLORACION FEMENINA

En el mismo Cuadro 1, se detallan los promedios del número de días a la floración femenina. Según el análisis de variancia los híbridos presentaron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 1.26%.

El Híbrido AG-003 (T), fue el más tardío en cuanto a la floración femenina con un promedio de 58.5 días, estadísticamente superior a los demás híbridos INIAP H-553 (T), SV15-1 X SM45-1, SM45-1 X SSD08-1, con promedios entre 51.7 y 52.5 días.

CUADRO 1. PROMEDIOS DE DIAS A LA FLORACION MASCULINA Y FLORACION FEMENINA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Floración Masculina	Floración Femenina
SM45-1 X SSD08-1	50.50 b	52.50 b
SM45-1 X SV15-1	50.25 b	52.00 b
SM45-1 X SV35-1	50.50 b	52.50 b
SV15-1 X SM45-1	50.75 b	52.00 b
SV15-1 X SSD08-1	50.50 b	52.25 b
INIAP- 551 (T)	50.50 b	52.25 b
INIAP- 553 (T)	50.50 b	51.75 b
AG- 003 (T)	54.50 a	58.50 a
Promedio	51.00	52.97
Coef. De variación (%)	1.435	1.264
Significancia	**	**

(T) Híbridos Comerciales

** Altamente significativo

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre sí, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

C.ALATURA DE PLANTA

En el Cuadro 2, se presentan los promedios de altura de planta. Según el análisis de variancia, los híbridos presentaron alta significancia estadística, siendo el coeficiente de variación de 4,36 por ciento.

El Híbrido AG-003 (T) con 2.50 m, resultó ser el de mayor altura, sin diferir estadísticamente de, INIAP H-553 (T), SV15-1 X SSD08-1, SM45-1 X SV35-1, SM45-1 X SSD08-1, que alcanzaron promedios entre 2.27 y 2.44 m, superior estadísticamente a los demás híbridos que resultaron de menor altura con promedios entre 2.16 y 2.24 metros.

D.ALATURA DE INSERCIÓN DE MAZORCA

En el Cuadro 2, se registran los datos promedios de la altura de inserción de mazorca. Según el análisis de variancia los tratamientos presentaron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 6.01 por ciento.

El Híbrido SV15-1 X SSD08-1, con 1.20 m, presentó la mayor altura de inserción de mazorca, sin diferir estadísticamente de INIAP H-553 (T), SV15-1 X SM45-1, SM45-1 X SSD08-1, que alcanzaron promedios entre 1.07 y 1.16 m, superior estadísticamente a los demás híbridos que obtuvieron menores alturas entre 0.98 y 1.04 metros.

Cuadro 2. PROMEDIOS DE ALTURA DE PLANTA E INCERSION DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Altura de Planta	Inserción de Mazorca
SM45-1 X SSD08-1	2.44 ab	1.16 ab
SM45-1 X SV15-1	2.16 c	0.98 c
SM45-1 X SV35-1	2.31 abc	1.04 bc
SV15-1 X SM45-1	2.24 bc	1.07 abc
SV15-1 X SSD08-1	2.40 abc	1.20 a
INIAP- 551 (T)	2.23 bc	1.03 bc
INIAP- 553 (T)	2.27 abc	1.07 abc
AG- 003 (T)	2.50 a	1.03 bc
Promedio	2.32	1.07
Coef. De Variación (%)	4.363	6.013
Significancia	**	**

(T) Híbridos Comerciales

** Altamente significativo

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre sí, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

E. MANCHA DE ASFALTO, CINTA ROJA (*Spiroplasma kunkelli*), CURVULARIA (*Curvularia lunata*)

En el Cuadro 3, se pueden observar los promedios de severidad de las Enfermedades Mancha de Asfalto, Cinta Roja y Curvularia en la escala del 1-5. De acuerdo al análisis de Variancia los Tratamientos no mostraron significancia estadística, para mancha de asfalto ni curvularia y alta significancia estadística para cinta roja siendo los coeficientes de variación del 18.25, 26.23 y 20.84 por ciento.

El híbrido SM45-1 X SV35-1, registro el mayor índice de severidad de esta enfermedad con 3.50, sin diferir estadísticamente de los demás híbridos que registraron promedios de incidencia entre 2.25 y 3.25.

El Híbrido INIAP H-551 (T) con 2.00 resultó ser el de mayor incidencia de cinta roja, sin diferir estadísticamente de SV15-1 X SM45-1, SM45-1 X SSD08-1, INIAP H-553 (T), SM45-1 X SV15-1, que alcanzaron promedios entre 1.25 y 1.75, superiores a los híbridos SM45-1 X SV35-1, AG-003 (T) que presentaron el menor índice de esta enfermedad 1.00.

Los híbridos SV15-1 X SM45-1, INIAP H-553 (T), AG-003 (T), mostraron la mayor incidencia con promedio de 2.50. Sin diferir estadísticamente de los demás híbridos que mostraron poca incidencia con promedios entre 2.00 y 2.25.

Cuadro 3. PROMEDIOS DE EMFERMEDADES: MANCHA DE ASFALTO, CINTA ROJA Y CURVULARIA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Mancha de Asfalto	Cinta Roja	Curvularia
SM45-1 X SSD08-1	2.75 a	1.50 ab	2.25 a
SM45-1 X SV15-1	2.75 a	1.75 ab	2.25 a
SM45-1 X SV35-1	3.50 a	1.00 b	2.25 a
SV15-1 X SM45-1	3.25 a	1,25ab	2.50 a
SV15-1 X SSD08-1	3.00 a	2.00 a	2.00 a
INIAP- 551 (T)	2.75 a	2.00 a	2.25 a
INIAP- 553(T)	3.00 a	1.50 ab	2.50 a
AG- 003(T)	2.25 a	1.00 b	2.50 a
Promedio	2.91	1.50	2.31
Coef. De Variación (%)	18.25	26.23	20.84
Significancia	NS	**	NS

(T) Híbridos Comerciales

Ns No significativo

** Altamente significativo

Evaluación realizada a los 75 dds. Escala del 1-5, empleada por Quijije 2007, para Ensayos, donde 1= indica ningún daño y 5= daño muy severo.

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre sí, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

**F. ENFERMEDADES: HELMINTHOSPORIUM (Helminthosporium maydis)
,FISODERMA (Physoderma maydis) Y ROYA (Puccinia polysora)**

Los resultados dados a conocer en el Cuadro 4, permiten apreciar los promedios de la incidencia de la enfermedad helminthosporium, fisoderma y roya en la escala del 1-5. Según el análisis de Variancia los Híbridos presentaron significancia estadística para helminthosporium, fisoderma y no significativo para roya, siendo los coeficientes de variación de 9.90, 13.97 y 36.36 por ciento.

El híbrido AG-003 (T), presentó la mayor severidad de helminthosporium 2.50, sin diferir estadísticamente de los demás híbridos, que presentaron menor incidencia con promedio de 2.00.

El híbrido SM45-1 X SV35-1 con 2.75, es que obtuvo mayor incidencia de fisoderma, sin diferir estadísticamente de SM45-1 X SV15-1, SV15-1 X SSD08-1, que alcanzaron promedios de 2.25, superior a los híbridos SM45-1 X SSD08-1, SV35-1 X SM45-1, INIAP H-551 (T), INIAP H-553 (T), AG-003 (T), que presentaron el menor índice de esta enfermedad con 2.00.

Los híbridos SM45-1 X SV15-1, SV15-1 X SM45-1, INIAP H-551 (T), INIAP H-553 (T), presentaron mayor incidencia de roya con 1.50, sin diferir estadísticamente de los demás híbridos que presentaron menor incidencia con promedio de 1.25.

Cuadro 4. PROMEDIOS DE EMFERMEDADES: HELMINTHOSPORIUM, FISODERMA Y ROYA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Hemilthophorium	Fisoderma	Roya
SM45-1 X SSD08-1	2.00 b	2.00 b	1.25 a
SM45-1 X SV15-1	2.00 b	2.25 ab	1.50 a
SM45-1 X SV35-1	2.00 b	2.75 a	1.25 a
SV15-1 X SM45-1	2.00 b	2.00 b	1.50 a
SV15-1 X SSD08-1	2.00 b	2.25 ab	1.25 a
INIAP- 551(T)	2.00 b	2.00 b	1.50 a
INIAP- 553 (T)	2.00 b	2.00 b	1.50 a
AG- 003 (T)	2.50 a	2.00 b	1.25 a
Promedio	2.06	2.16	1.38
Coef. De Variación (%)	9.8969	13.9727	36.3636
Significancia	*	*	NS

(T) Híbridos Comerciales

Ns No significativo

* Significativo

Evaluación realizada a los 75 dds. Escala del 1-5, empleada por Quijije 2007, para Ensayos, donde 1= indica ningún daño y 5= daño muy severo.

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre sí, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

G. ACAME DE TALLO

En el Cuadro 5, se aprecian los promedios de acame de tallo. De acuerdo al análisis de variancia los tratamientos no mostraron significancia estadística, con un coeficiente de variación de 36.90 por ciento.

El híbrido INIAP H-551 (T), registro el mayor porcentaje de acame con 1.32 %. Sin diferir estadísticamente de los demás híbridos que registraron promedios de acame de tallo entre 0.71 y 0.93 %, siendo el de menor acame SV15-1 X SSD08-1.

H. ACAME DE RAIZ

Los promedios de acame de raíz se muestran en el Cuadro 5. Según el análisis de variancia, los híbridos presentaron alta significancia estadística, siendo el coeficiente de variación para esta variable de 41.30 por ciento.

El híbrido INIAP H-551 (T), presento el mayor número de acame de raíz con 3.92 % sin diferir estadísticamente de los demás tratamientos que presentaron promedios entre 1.80 y 3.62, excepto los híbridos SM45-1 X SV35-1 con 1.11 y AG-003 con 0.71.

Cuadro 5. PORCENTAJE DE ACAME DE TALLO, ACAME DE RAÍZ DE CINCO HÍBRIDOS SIMPLES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Acame de Tallo	Acame de Raíz
SM45-1 X SSD08-1	0.71 a	1.80 ab
SM45-1 X SV15-1	0.71 a	2.83 ab
SM45-1 X SV35-1	0.71 a	1.11 b
SV15-1 X SM45-1	0.93 a	2.80 ab
SV15-1 X SSD08-1	0.71 a	2.15 ab
INIAP- 551 (T)	1.32 a	3.92 a
INIAP- 553 (T)	0.71 a	3.62 a
AG- 003(T)	0.71 a	0.71 b
Promedio	0.81	2.37
Coef. De Variación (%)	36.9026	41.2993
Significancia	NS	**

(T) Híbridos Comerciales

Ns No significativo

** Altamente significativo

Para el análisis de variancia del acame se efectuó la transformación de datos $X + 0,25$, para disminuir el coeficiente de variación.

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre sí, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

I.LONGITUD DE MAZORCA, NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA y DIAMETRO DE MAZORCA

Los promedios de longitud de mazorca, número de hileras por mazorca y diámetro de mazorca registrados en los híbridos evaluados se muestran en el Cuadro 6, según el análisis de Variancia, los híbridos presentaron alta significancia estadística, siendo los coeficientes de variación de 4.4, 3.51 y 2.41 por ciento respectivamente.

El híbrido AG-003 (T) con 18.59cm, resulto ser el de mayor longitud, sin diferir estadísticamente de SM45-1 X SV35-1, SV15-1 X SSD08-1 y SM45-1 X SSD08-1, que alcanzaron promedios entre 16.86 y 17.59 cm, estadísticamente superior a los demás híbridos que presentaron longitudes de 15.29 y 15.69 cm.

El híbrido SV15-1 X SSD08-1, con 14.45 obtuvo mayor número de hileras por mazorca, sin diferir estadísticamente de SM45-1 X SV35-1, AG-003 (T), SM45-1 X SSD08-1, que presentaron promedios de 13.55 y 13.98, superior estadísticamente a los demás híbridos que alcanzaron promedios entre 12.75 y 13.25.

El híbrido SV15-1 X SSD08-1, con 4.88 cm registró el mayor diámetro de mazorca, sin diferir estadísticamente INIAP H-553 (T), AG-003 (T), SM45-1 X SSD08-1, que alcanzaron promedios de 4.66 y 4.87 cm, estadísticamente superior a los demás híbridos con diámetros que fluctuaron entre 4.47 y 4.58 centímetros.

Cuadro 6. PROMEDIOS DE LONGITUD DE MAZORCA, NUMERO DE HILERAS Y DIAMETRO DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Longitud de Mazorca	Numero Hileras	Diámetro Mazorca
SM45-1 X SSD08-1	17.59 a	13.98 ab	4.87 a
SM45-1 X SV15-1	15.46 b	12.75 c	4.58 bc
SM45-1 X SV35-1	16.86 ab	13.55 abc	4.51 c
SV15-1 X SM45-1	15.45 b	12.75 c	4.47 c
SV15-1 X SSD08-1	17.46 a	14.45 a	4.88 a
INIAP- 551(T)	15.29 b	12.80 c	4.51 c
INIAP- 553(T)	15.69 b	13.25 bc	4.66 abc
AG- 003 (T)	18.59 a	13.65 abc	4.81 ab
(Promedio)	16.55	13.40	4.66
Coef. De Variación (%)	4.4	3.509	2.412
Significancia	**	**	**

(T) Híbridos Comerciales

** Altamente significativo

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre sí, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

J. UNIFORMIDAD DE MAZORCA, COBERTURA DE MAZORCA y PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL GRANO

En el Cuadro 7, se aprecian los promedios de uniformidad de mazorca, cobertura de mazorca y humedad del grano, de acuerdo a la escala 1-5. Según el análisis de variancia los híbridos presentaron significancia estadística, para uniformidad de mazorca, cobertura de mazorca y alta significancia estadística para humedad de grano, siendo los coeficientes de variación 17.24, 29.97 y 9.49 por ciento respectivamente.

El híbrido SM45-1 X SV15-1, con 3.25 es el que obtuvo mayor uniformidad, sin diferir estadísticamente SM45-1 X SSD08-1, SV15-1 X SSD08-1, SM45-1 X SV35-1, INIAP H-551 (T), INIAP H-553 (T), que alcanzaron promedios entre 2.25 y 3.00, estadísticamente superior a los demás híbridos que presentaron menor uniformidad de mazorca con promedio de 2.00.

El híbrido INIAP H-551, alcanzó el mayor porcentaje de cobertura con 2.00, sin diferir estadísticamente SM45-1 X SSD08-1, SM45-1 X SV15-1, SV15-1 X SM45-1, INIAP H-553, que registraron promedios entre 1.25 y 1.75, estadísticamente superior a los demás híbridos que presentaron menor cobertura con promedio de 1.00.

El híbrido AG-003 (T), con 21.48 % presentó mayor humedad de grano, estadísticamente superior a los demás híbridos con menor porcentaje de humedad entre 14.03 y 17.08 % siendo el menor porcentaje el híbrido comercial INIAP H-551 con 14.03 por ciento.

Cuadro 7. PROMEDIOS DE UNIFORMIDAD DE MAZORCA, COBERTURA DE MAZORCA, PORCENTAJE DE HUMEDAD DE GRANO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Uniformidad Mazorca	Cobertura Mazorca	Porcentaje Humedad
SM45-1 X SSD08-1	2.25 ab	1.25 ab	17.08 b
SM45-1 X SV15-1	3.25 a	1.25 ab	14.05 b
SM45-1 X SV35-1	2.75 ab	1.25 ab	15.13 b
SV15-1 X SM45-1	3.00 ab	1.25 ab	14.43 b
SV15-1 X SSD08-1	2.50 ab	1.00 b	16.98 b
INIAP- 551(T)	2.75 ab	2.00 a	14.03 b
INIAP- 553(T)	2.75 ab	1.75 ab	14.33 b
AG- 003(T)	2.00 b	1.00 b	21.48 a
Promedio	2.66	1.34	15.93
Coef. De Variación (%)	17.24	29.9716	9.4879
Significancia	*	*	**

(T) Híbridos Comerciales

* Significativo

** Altamente significativo

Escala del 1-5 utilizada por el CIMMYT para ensayos internacionales de maíz, (1=excelente, 2=bueno, 3=regular, 4=grano expuesto, 5=malo).

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre si, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

K. PESO DE 10 MAZORCAS

En el Cuadro 8, se registran los promedios del peso de 10 mazorcas. Según el análisis de variancia, los tratamientos presentaron alta significancia estadística, siendo el coeficiente de variación para esta variable de 15.07 por ciento.

El híbrido SV15-1 X SSD08-1, resulto obtener el mayor peso con 1317.83gr, sin diferir estadísticamente de los demás híbridos que alcanzaron promedios entre 1011.35 y 1317.83 execto los híbridos INIAP H-551 e INIAP H-553 con 856.98 y 911.45g, en su orden.

L. RELACION GRANO TUZA

En el Cuadro 8, se aprecian los promedios de la Relación Grano Tuza. De acuerdo al análisis de Variancia los tratamientos no mostraron significancia estadística siendo el Coeficiente de Variación de 10.60 por ciento.

El híbrido INIAP H-553 (T), registro la mayor relación entre el grano y la tuza con 5.46, sin diferir estadísticamente de los demás tratamientos que obtuvieron un menor promedio de la relación grano y tuza entre 4.38 y 5.33.

Cuadro 8. PROMEDIOS DE PESO DE 10 MAZORCAS, RELACION GRANO TUSA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Peso 10 mazorcas	Relación grano tuza
SM45-1 X SSD08-1	1298.05 ab	4.84 a
SM45-1 X SV15-1	1011.35 abc	5.33 a
SM45-1 X SV35-1	1139.60 abc	4.88 a
SV15-1 X SM45-1	1094.38 abc	4.38 a
SV15-1 X SSD08-1	1367.05 a	4.83 a
INIAP- 551 (T)	856.98 c	5.24 a
INIAP- 553 (T)	911.45 bc	5.46 a
AG- 003 (T)	1317.83 a	4.93 a
Promedio	1124.58	4.99
Coef. De Variación (%)	15.0698	10.6019
Significancia	**	NS

(T) Híbridos Comerciales

Ns No significativo

** Altamente significativo

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre si, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

M. PESO DE 500 GRANOS

En el Cuadro 9, se muestran los promedios del peso de 500 granos. Según el análisis de variancia, los tratamientos presentaron alta significancia estadística, siendo el coeficiente de variación de 5.76 por ciento.

El híbrido AG-003 (T), con 184.75gr, resultó ser el de mayor peso, sin diferir estadísticamente SM45-1 X SSD08-1, SV15-1 X SSD08-1, que alcanzaron promedios entre 177.68 y 178.20g, superior estadísticamente a los demás híbridos, que obtuvieron pesos SV15-1 X SM45-1, SM45-1 X SV15-1, SM45-1 X SV35-1, INIAP H-553 (T), INIAP H-551 (T), con promedios entre 145.00 y 159.90gramos.

N. NÚMERO DE MAZORCAS COSECHADAS

Los valores que se reflejan en el Cuadro 9, permiten apreciar los promedios de los números de mazorcas cosechadas. De acuerdo al análisis de variancia, los tratamientos no mostraron significancia estadística, con un Coeficiente de Variación de 9.60 por ciento.

El híbrido SM45-1 X SV35-1, registró el mayor número de mazorcas cosechadas con 45.00, sin diferir estadísticamente de los demás híbridos, que registraron promedios de mazorcas entre 42.25 y 44.75 mazorcas.

O. RENDIMIENTO DE GRANO KG/HA AJUSTADO AL 13% DE HUMEDAD

Los resultados dados a conocer en el Cuadro 9, presentan los promedios del rendimiento de grano kg/ha de maíz. Según el análisis de variancia, los híbridos presentaron alta significancia estadística, siendo el coeficiente de variación de 13.09por ciento.

El híbrido SV15-1 X SSD08-1, con 8382.73kg, resultó ser el de mayor rendimiento, sin diferir estadísticamente de SM45-1 X SSD08-1, SM45-1 X SV35-1, que obtuvieron promedios entre 7861.61 y 7878.51kg, estadísticamente superior a los demás híbridos que alcanzaron rendimiento entre 5659.54 y 7134.54kg/ha.

Cuadro 9. PROMEDIOS DE PESO DE 500 GRANOS, NUMERO DE MAZORCAS COSECHADAS, RENDIMIENTO DE GRANO kg/ha DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Tratamientos	Peso 500 granos	# Mazorcas Cosechadas	Rendimiento
SM45-1 X SSD08-1	177.68 abc	44.25 a	7861.61 a
SM45-1 X SV15-1	152.98 d	44.50 a	6793.68 ab
SM45-1 X SV35-1	155.65 cd	45.00 a	7878.51 a
SV15-1 X SM45-1	145.00 d	44.75 a	5659.54 b
SV15-1 X SSD08-1	178.20 ab	43.00 a	8382.73 a
INIAP- 551 (T)	159.90 bcd	39.75 a	6342.23 ab
INIAP- 553 (T)	159.40 bcd	38.00 a	6504.74 ab
AG- 003 (T)	184.75 a	42.25 a	7134.54 ab
Promedio	164.19	42.69	7069.70
Coef. De Variación (%)	5.7567	9.6028	13.0882
Significancia	**	NS	**

(T) Híbridos Comerciales

Ns No significativo

** Altamente significativo

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre sí, según la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

V. DISCUSIÓN

Las variables: mancha de asfalto, curvularia, roya, acame de tallo, relación grano tuza, número de mazorcas cosechadas, no presentaron significancia estadística, lo que significa que los híbridos simples o experimentales y los híbridos testigos, mostraron características genotípicas estables. Para cada una de las variables indicadas.

Para la variable floración masculina el híbrido simple SM45-1 X SV15-1 floreció 4.25 días menos que el testigo AG-003, lo que puede deberse a las características propias del citado híbrido, que al igual que los demás resultaron precoces con diferencias mínimas que no van más allá de 0.50 días. En iguales condiciones se manifestó la floración femenina con diferencia de 6.5 días entre el híbrido SV15-1 X SM45-1 y el AG-003 que fue el más tardío, coincidiendo con **EVANS (1993)**, **ARROBA (2005)** citados por **GARCÉS (2010)**, quienes indican que el elemento primario que influye sobre el desarrollo del maíz es la temperatura y que los cultivares se clasifican como de madures temprana y tardía en base a sus requerimientos térmicos para cumplir ciertas etapas de desarrollo.

La mayor altura de planta se registró en el híbrido AG-003 superando a los híbridos simples experimentales entre 0.6 y 0.34 cm. Cabe indicar que el híbrido AG-003 superó también a los testigos INIAP H-551 e INIAP H-553 entre 0.27 y 0.23 cm respectivamente, lo que no concuerda con lo mencionado por **Monsanto Company, 2006** que sostienen que la altura de planta del híbrido AG-003 es de 2.65 cm en la época lluviosa.

La mayor altura de inserción de mazorca se registró en el híbrido simple experimental SV15-1 X SSD08-1, superando a los demás híbridos simples entre 0.04 y 0.22 cm. Este mismo híbrido simple superó también a los testigos INIAP H-551, INIAP H-553 y AG-003 entre 0.17 y 0.13 cm respectivamente, lo que coincide con lo expresado por **MILLAN (1987)**, **ARROBA (2005)**, y **GARCÉS (2010)**

quienes señalan que la altura de planta y mazorca, así como los días a la floración son influenciados por las condiciones ambientales.

En la variable cinta roja, el híbrido simple SM45-1 X SV35-1 y el híbrido comercial AG-003 (testigo) presentaron la menor incidencia de esta enfermedad con 1.00, mientras la mayor incidencia se dio en los híbridos simples experimentales SM45-1 X SV15-1 con 1.75, el SM15-1 X SSD08-1 y el híbrido comercial INIAP H-551 (testigo) con 2.00 respectivamente. La menor incidencia de *helminthosporium* se presentó en los cinco híbridos simples en estudio y en dos de los comerciales con 2.00, siendo el híbrido comercial AG-003 (testigo) el de mayor índice con 2.50, superando al resto de los híbridos con 0.50. Los tres híbridos comerciales y dos híbridos simples experimentales el (SM45-1 X SSD08-1), Y (SV15-1 X SM45-1), presentaron la menor incidencia de la enfermedad fisoderma con 2.00. Los demás híbridos simples experimentales presentaron mayor incidencia de esta enfermedad con promedios superando a los híbridos entre 0.25 y 0.75 respectivamente.

El menor acame de raíz se registró en el híbrido comercial AG-003 (testigo) con 0.71, observándose que el mayor acame de raíz fue en los comerciales INIAP H-551 con 3.92 e INIAP H-553 con 3.62 superando al AG-003 con 3.21 y 2.91, respectivamente, concordando con lo mencionado por **FELDMAN (1994)** citado por **GARCÉS (2010)**, quien indica que el sistema de raíces adventicias es el principal sistema de fijación de la planta y que algunas raíces de anclaje emergen a dos o tres nudos por encima de la superficie del suelo.

La mayor longitud de mazorca se registró en el híbrido comercial AG-003 (testigo) con 18.59 cm superando a los híbridos simples experimentales entre 1.00 y 3.14cm. El mismo híbrido supero también a los testigos INIAP H-551 e INIAP H-553 entre 3.30 y .2.90 cm respectivamente. Por otra parte si se analiza numero de hileras por mazorca y diámetro de mazorca se encuentra que los híbridos simples SM45-1 X SSD08-1, SV15-1 X SSD08-1 presentaron el mayor número de hileras y

diámetro de mazorcas, superando a los híbridos comerciales (testigos) que obtuvieron menor número de hileras por mazorca y diámetro de mazorca.

La mayor uniformidad de mazorca se registró en el híbrido comercial AG-003 que supero a los híbridos simples experimentales entre 0.25 y 1.25, y supero también a los híbridos comerciales (testigos) INIAP H-551 e INIAP H-553 con 0.75, respectivamente. La mejor cobertura de mazorca se presentó en el híbrido simple experimental (SV15-1 X SSD08-1) y en el híbrido comercial (AG-003) testigo con 1.00.

El menor porcentaje de humedad de grano se presentó en el híbrido simple SM45-1 X SV15-1 y en el híbrido comercial INIAP H- 551, que resultaron con un ciclo vegetativo más precoz, lo que significa menor número de días a la cosecha y por tanto menor porcentaje de humedad en el grano.

Para la variable peso de 10 mazorcas el híbrido simple experimental SV15-1 X SSD08-1 registró el mayor peso, superando a los demás híbridos simples entre 69 y 355.7 g, también resulto mayor que INIAP H-551, INIAP H-553 y AG-003 entre 510.07 y 49.22g respectivamente

El mayor peso de 500 granos se registró en el híbrido comercial (testigo) AG-003 superando a los híbridos simples experimentales entre 39.75 y 6.55gr, y a los testigos INIAP H-551 e INIAP H-553 entre 24.85 y 25.35g, respectivamente.

El rendimiento ajustado al 13% de humedad fue mayor en el híbrido simple experimental SV15-1 X SSD08-1 con 8382.73 kg/ha, que superó a los demás híbridos simples y comerciales con promedios entre 504.22 y 2723.19 kg/ha respectivamente , lo que puede deberse a las características propias del citado híbrido, a su buena adaptación a la zona, lo que concuerda con Grant (1970) e Iza (2002) citados por Garcés (2011) quienes sostienen que no hay híbridos superiores que sirvan para ser establecidos en todas las zonas agroecológicas y que cada híbrido presenta su propia característica y capacidad productiva.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

El híbrido simple experimental SM45-1 X SV15-1 resultó el más precoz a la floración, diferenciándose hasta en 4 días del híbrido comercial AG-003 (tardío), y 6.5 días en la floración femenina híbrido SV15-1 X SM45-1.

La mayor altura de planta se registró en el híbrido AG-003 con 2.50 m; superando hasta en 6cm a los experimentales y testigos.

La mayor altura de inserción de mazorca la obtuvo el híbrido simple experimental SV15-1 X SSD08-1 con 1.20m, superior a los demás híbridos experimentales como a los testigos con promedios de 0.22 y 0.17centímetros.

Los híbridos SM45-1 X SV35-1 y AG-003 presentaron menor incidencia a la enfermedad de la cinta roja; se observó también menor incidencia de fisoderma en los híbridos simples SM45-1 X SSD08-1 y SV15-1 X SM45-1.

El menor porcentaje de acame de raíz se registró en el híbrido AG-003 con 0.71 y en el híbrido SM45-1 X SV35-1 con 1.11 por ciento.

La mayor longitud de mazorca de 18.6 cm se obtuvo en el híbrido AG-003; mientras que en los experimentales SM45-1 X SSD08-1 y en el híbrido SV15-1 X SSD08-1 con 17.50 centímetros.

El mayor número de hileras por mazorca se dio en el híbrido simple experimental SV15-1 X SSD08-1 con 14.45cm, seguido por el híbrido SM45-1 X SSD08-1 con 13.98 centímetros.

El mayor diámetro de mazorca se registró en el híbrido simple SV15-1 X SSD08-1 con 4.88cm y en el SM45-1 X SSD08-1 con 4.87 centímetros.

La mayor uniformidad de mazorca se registró en el híbrido comercial AG-003 (testigo) con 2.00. La mejor cobertura de mazorca se dio en el híbrido simple SV15-1 X SSD08-1 y en el híbrido comercial AG-003 (testigo) con 1.00.

El menor porcentaje de humedad de grano se presentó en el híbrido comercial INIAP H-551 (testigo) con 14.03% y en el híbrido simple experimental SM45-1 X SV15-1 con 14.05 por ciento.

El mayor peso de 10 mazorcas se registró en el híbrido simple experimental SV15-1 X SSD08-1 con 1367.05g y en el híbrido comercial AG-003 (testigo) con 1317.83gramos.

El mayor peso de 500 granos se presentó en el híbrido comercial AG-003 (testigo) con 184.75g y en el híbrido simple SV15-1 X SSD08-1 con 178.20gramos.

El rendimiento ajustado al 13% de humedad fue mayor en el híbrido simple experimental SV15-1 X SSD08-1 con 8382.73kg/ha y en el híbrido SM45-1 X SV35-1 con 7878.51kg/ha.

B. Recomendaciones

Sembrar el híbrido SV15-1 X SSD08-1, por su adaptabilidad, sus buenas características agronómicas como longitud, diámetro de mazorca y alto rendimiento de grano.

Emplear en siembras comerciales el híbrido simple SV15-1 X SSD08-1, por su resistencia y tolerancia a los problemas fitosanitarios (Cinta roja, Roya, Curvularia, Fisoderma).

VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo entre enero y mayo del año 2011, en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el Km 7 de la vía Quevedo- El Empalme cuyas coordenadas geográficas son: 79° 47', longitud occidental y 01° 32' de latitud sur y 120 msnm. El clima de la zona es de tipo bosque húmedo tropical, caracterizado por una temperatura promedio anual de 25°C, precipitación anual de 1500 a 3000mm, humedad relativa 83.5%. y 919 horas de Heliofanía de promedio anual.

El suelo es de textura franco arcillosa, topografía y drenaje irregular y pH de 5.5 a 6.5. Se planteó como objetivo general determinar el nivel de producción, adaptabilidad y manejo de cinco híbridos simples de maíz, en comparación con 3 testigos comerciales en la zona de Quevedo, Provincia de Los Ríos. Los objetivos específicos fueron: 1) Seleccionar los híbridos simples más productivos y que muestren adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la zona de Quevedo, 2) Determinar el comportamiento agronómico de los híbridos simples en estudio, en comparación con híbridos triples, 3) Identificar a los híbridos más resistentes o tolerantes a los problemas fitosanitarios. Sujeto a la hipótesis: Al menos un híbrido simple producido en la zona de Quevedo, presenta buena adaptabilidad y altos rendimientos de grano.

Se dispuso de un diseño de bloques completos al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. La parcela estuvo constituida por cuatro hileras de 5 metros de longitud con una distancia entre hileras de 0.90 m. Todas las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza y la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidades para establecer la diferencia estadísticas entre las medias de los factores. Las variables fueron: Días a la floración masculina y femenina, Altura de planta, Altura de inserción de mazorca, Mancha de asfalto, Cinta roja, Curvularia, Helminthosporium, Fisoderma, Roya, Acame de tallo y raíz, Longitud de mazorca, Numero de hileras por mazorca, Diámetro de ma:

Uniformidad de mazorca, Cobertura de mazorca, Porcentaje de humedad de grano, Peso de diez mazorcas, Relación grano tusa, Peso de 500 granos, Numero de mazorcas cosechadas y Rendimiento ajustado al 13% de humedad (Kg/ha).

En los días a la floración masculina el híbrido AG-003 resulto ser el más tardío en florecer con un promedio de 54.5 días. En iguales condiciones se presento el mismo híbrido antes mencionado, en la floración femenina fue más tardío con 58.5 días. El híbrido AG-003 presento la mayor altura de planta con 2.50 m. En la altura de inserción de mazorca el híbrido simple SV15-1XSSD08-1 presento la mayor altura con 1.20 m. En la variable de la enfermedad cinta roja, el híbrido comercial INIPH-551 presento la mayor incidencia con 2.00. Respecto a la enfermedad helminthosporium, el híbrido AG-003 resulto tener la mayor severidad con 2.50.

El híbrido simple SM45-1XSV35-1 presento la mayor severidad de esta enfermedad con 2.75. El híbrido comercial INIAP H-551 presento el mayor acame de raíz con 3.92. En la variable longitud de mazorca el híbrido AG-003 obtuvo la mayor longitud con 18.59cm. El híbrido simple (SV15-1XSSD08-1) presento el mayor numero de hileras con 14.45. En iguales condiciones se presento el mismo híbrido con el mayor diámetro de mazorca (4.88). La mayor uniformidad de mazorca resulto en el híbrido simple SM45-1XSV15-1 con 3.25. El híbrido comercial INIAP H-551 obtuvo la mayor cobertura de mazorca con 2.00. El mayor porcentaje de humedad de grano se registro en el híbrido AG-003 con 21.48. El híbrido simple SV15-1XSSD08-1, presento el mayor peso de diez mazorcas con 1367.05g. En la variable peso de 500 granos el híbrido AG-003 alcanzo el mayor peso con 184.75g. El híbrido simple (SV15-1XSSD08-1) presento el mayor rendimiento con 8382.73kg/ha.

SUMMARY

This research was conducted between January and May 2011, at the Experimental Farm "La Maria" of Quevedo State Technical University, located at Km 7 via Quevedo –The Splice whose coordinates are: 79° 47' west longitude and 01° 32' south latitude and 120 m. The local climate is tropical moist forest type, characterized by an average temperature of 25° C, annual rainfall from 1500 to 3000mm, relative humidity 83.5%, and 919 hours of annual average heliophany.

The soil is clay loam, irregular topography and drainage and ph of 5.5 to 6.5. It was proposed as general objective to determine the level of production, flexibility and simple management of five corn hybrids, compared with three commercial checks in the area of Quevedo, Los Rios Province. The specific objectives were: 1) Select the most productive single- cross hybrids and show adaptability to soil and climate of the area Quevedo, 2) Determine the agronomic performance of the simple hybrid study, compared with triple hybrids, 3) Identify hybrids more resistant or tolerant plant health problems. Subject to the hypothesis: At least a simple hybrid produced in the area of Quevedo, has good adaptability and high yields of grain.

Were available for a design of a randomized complete block with eight treatments and four replications. The plot consisted of four rows 5m long with a row spacing of 0.90m. All variables were subjected to analysis of variance and multiple range test of Tukey to 95% chance to tell the difference between the average statistics of the factors. The variables were: Days to male and female flowering, plant height, height to ear insertion, tar spot, red tape, Curvularia, Helminthosporium, Phisoderm, Roya, Acame of stalk, root, lodging ear length, number of rows per ear, cob diameter, cob uniformity, coverage cob, grain moisture percentage, weight of ten cobs, corn husk ratio, 500-grain weight, number of ears harvested and yield adjusted to 13% moisture (Kg/ha).

In the days to male flowering hybrid AG-003 proved to be the later to bloom with an average of 54.5 days. Under the same conditions showed the same hybrid above at the female flowering occurred later with 58.5 days. The hybrid AG-003 had the highest plant height of 2.50 m. At the height of the insertion of ear the hybrid simple SV15-1 X SSD08-1 had the highest height 1.20 m. In the variable disease red ribbon, the commercial hybrid H-551 INIAP had the highest incidence with 2.00. About the disease helminthosporium, hybrid AG-003 proved to be more severe with 2.50. The hybrid single SM45-1 X SV35-1 had the highest severity of this disease with 2.75. The INIAP commercial hybrid H-551 had the highest root lodging with 3.92. In the variable length of cob hybrid AG-003 had the highest length with 18.59cm. The single hybrid (SV15-1 X SSD08-1) had the highest number of rows with 14.45. Under the same conditions showed the same hybrid with the highest ear diameter (4.88). The greater uniformity of ear resulted in the simple hybrid SM45-1 X SV15-1 with 3.25. The INIAP commercial hybrid H-551 had the highest coverage of ears with 2.00. The highest percentage of grain moisture was recorded in the hybrid AG-003 with 21.48. The hybrid single SV15-1 X SSD08-1 had the highest weight of ten ears with 1367.05g. In the variable weight of 500 grains the hybrid AG-003 reached the highest weight with 184.75g. The single hybrid (SV15-1 X SSD08-1) gave the highest yield with 8382.73 kg/ha.

VIII. LITERATURA CITADA

Agrytec (Agronegocios y Tecnología) 2010 Iniap y Magap realizaron día de campo (en línea) consultado 1 May 2011. Disponible en.

http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=1072:iniap-y-magap-realizaron-dia-de-campo-sobre-aiz&catid=52:noticias&Itemid=27

Arcentales, E; Torres, L; Tobalina, C.2004. Análisis de la Cadena Productiva y Comercializadora del Maíz y como fuente de Exportación (en línea) consultado 30 Abr 2011. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/524/1/1013.pdf>

Arroba, E. 2005. Comportamiento agronómico de nuevos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) introducidos de Brasil, sembrados en condiciones de secano en la zona de Quevedo durante el año 2004. Tesis Ing. Agr. Quevedo, EC. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.p.35.

Bejarano, A; Segovia, V; Marín. 2000 Evaluación de cruzamientos simples de Maíz provenientes de líneas con tres niveles diferentes de endocria. (en línea) Consultado 1 May 2011. Disponible en http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistasci/Agronomia%20Tropical/at5003/arti/bejarano_a.htm

Boone, L.V. Keeping research land uniform and reusable. Amer. Soc. Agron. Abs. : 56. 1973.

Brauer, G.J. Fitotecnia aplicada. México, Limusa Wiley, pp. 267-269. 1969.

Bravo, L. 2005. Experiencias locales del cultivo tradicional del maíz. Maíz en el Ecuador (en línea). Ecuador. Consultado. 26 feb. 2011. Disponible en <http://www.semillas.org.co/sitio.shtml?apc=w1-1--&x=20154615>.

Campo-Agro. 2008. Características Morfológicas Botánicas del Maíz (en línea) consultado. 1 May 2011. Disponible en <http://www.campo-agro.com.ar/agricultura/caracteristicas-morfologicas-botanica.html>

Camp, L. M. Observations on heat and drought damage. Proc.9th Corn Res. Conf., pp 13-21. Amer. Seed Trade Assoc. 1954.

Castro, M., Gardner, C.O., Lonquist, J.H. Cumulative gene effects and the nature of heterosis in maize crosses involving genetically diverse races. *CropSci.* 8 (1): 97-101. 1968.

Crespo O, Burbano S, Vasco M. 1990. INIAP H-551 Híbrido de maíz para la zona central del litoral (en línea). Consultado 1 May 2011. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=INIAP.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000454>

East, E.M. 1908. Inbreeding in corn. In *Connecticut Agric. Exp. Sta. Rpt. 1907*, p. 419-428.

El Maíz en los Trópicos. El Mejoramiento del Maíz Híbrido. Historia del Desarrollo del Maíz Híbrido. (en línea). Consultado 30 de Abr. Disponible <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Esau, K. 1977. *Anatomy of seed plants*, 2nd ed. New York, NY, USA, J. Wiley & Sons.

El Maíz en los Trópicos. Frutos y Semillas. (en línea). Consultado 30 Abr.2011.
Disponible en.<http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Evans, L. 1993. Crop evolution, adaptation and yield. Cambridge, UK, Cambridge University Press.p.16

FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación) 2001. EL MAIZ EN LOS TROPICOS. -Mejoramiento y producción (en línea). Ecuador. Consultado 30 Abr. 2011. Disponible en<http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Feldman, A. 1994. Resumen de la investigación realizada en la zona maicera del Estado de Monagas: 1979-1987. Informe FONAIAP. Estación Experimental Monagas. Maturín Venezuela.p.12

Garces, F.2011. Evaluación agronómica de ochohíbridos simples experimentales de maíz (*Zea mays* L.) y dos testigos comerciales en la zona de Quevedo durante el año 2010. Tesis Ing. Agr. Quevedo, EC. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.p. 34-36.

Garduño, G. 1998. Origen del Maíz (en línea). Consultado. 1 May 2011. Disponible en http://www.uaemex.mx/Culinaria/primer_numero/maiz.html

Grant, V.1970. Como aumentar la producción de maíz en Colombia. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Divulgativo N° 157. Cali, CO.p.11

Hallauer, A.R. & Miranda, J.B. 1988. *Quantitative genetics in maize breeding*, 2 ed. Ames, IA, USA, Iowa StateUniversityPress.

El Maíz en los Trópicos. El Mejoramiento del Maíz Hibrido. Historia del Desarrollo del Maíz Hibrido. (en línea). Consultado 30 Abr. Disponible en.<http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Hanway, J.J. & Ritchie, S.W. 1987. *Zea mays*. In H. Halvey, ed. *Handbook of flowering*, vol. 4. Boca Raton, FL, USA, CRC Press.

El Maíz en los Trópicos. Frutos y Semillas. (en línea). Consultado 30 Abr 2011.
Disponible en. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Iza, K. 2002. Comportamiento Agronómico de catorce híbridos de Maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Quevedo. Tesis Ing. Agr. Quevedo EC. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. p.71

Jones, D.F. 1918. The effects of inbreeding and cross-breeding upon development. *Conn. Agric. Exp. Sta. Bull.*, 207: 5-100.

El Maíz en los Trópicos. El Mejoramiento del Maíz Híbrido. Historia del Desarrollo del Maíz Híbrido. (en línea). Consultado. 30 Abr. 2011.
Disponible en. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Jones, D.F. The bearing of heterosis upon double fertilization. *Bot. Gaz.* 65: 324-323. 1918^a.

-----The productiveness of single and double first generation corn hybrids. *Agron. J.* 14: 241-252. 1922.

Jugenheimer, R.W. Hybrid corn in Kansas. *Kans. Agr. Exp. Sta. Cir.* 196. 1939^a.

-----Corn made to order. One-fourth of U.S. crop is hybrid. *Kans. Farmer* 76(22): 33-35 1939^b.

-----Ear-to-row versus ear-to-hill selection in corn breeding. *Amer. Soc. Agron. Abs.*:17. 1948.

- Hybrid maize breeding and seed production.FAO of U.N. 1958^a.
- Corn Hybrids with higher oil or protein content for industry and livestock. Amer. Soc. Agron. Abs.: 47. 1958b.
- Two new high-oil corn hybrids developed at the University of Illinois. Univ. Of.Ill.Agron.Facts. 1958c.
- Performance, uniformity, and practicability of various types of corn hybrids.X Int. Cong. Genet. Proc. II. Montreal, Canadá. 1958d.
- Maíz variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Editorial Limusa México, pp 87-593. 1981
- Millan, A. 1987.** Resumen de la investigación realizada en la zona maicera del estado de Monaga: 1979-1987. Informe FONAIAP.Estacion Experimental Monagas. Manturin. VE.p.12
- Monsanto Company. 2006.** Agroceres Maíz Ecuador (en línea). Consultado 22 May 2011. Disponible en.[http://www.monsantoandino.com/productos/semillas/ecuador/agroceres.as](http://www.monsantoandino.com/productos/semillas/ecuador/agroceres.asp)
p
- Poehlman, J. 1987.** Mejoramiento Genético de las Cosechas. Mejoramiento Genético del Maíz. Edo de México, D.F. Editorial Limusa, S.A. de C.V.- Noriega Editores. p.273
- , **2003.** Mejoramiento Genético de las Cosechas. Mejoramiento Genético del Maíz. Edo de México, D.F. Editorial Limusa. S.A. de C.V.- Noriega Editores. p.351

Ritchie, S.W. & Hanway, J.J. 1992. *How a corn plant develops*. Special report No. 48. Ames, IA, USA, Iowa State University.

El Maíz en los Trópicos. Frutos y Semillas. (en línea). Consultado. 30 Abr 2011. Disponible en. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Saltos, R.M. Obtención de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) a través de familias de hermanos completos. Guayaquil, pp. 7. 1983.

Serratos, A. 2009. El Origen y la diversidad del Maíz en el Continente Americano (en línea). Consultado. 1 May 2009. Disponible en. <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2009/3/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf>

Shull, G.H. 1908. The composition of a field of maize. *Am. Breed. Assoc. Rep.*, 4: 296-301.

El Maíz en los Trópicos. El Mejoramiento del Maíz Híbrido. Historia del Desarrollo del Maíz Híbrido. (en línea). Consultado. 30 Abr 2011. Disponible en. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>.

Shull, G.H. 1909. A pure-line method of corn breeding. *Am. Breed. Assoc. Rep.*, 5: 51-59.

El Maíz en los Trópicos. El Mejoramiento del Maíz Híbrido. Historia del Desarrollo del Maíz Híbrido. (en línea). Consultado. 30 Abr. 2011. Disponible en. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>

Shull, G.H. Duplicate genes for capsule form in *Bursa bursae pastoris*. *Ztschr. F. Induktive Abstam. U. Vererbungslehre* 12: 97-149. 1914.

Solagro.2006 – Maíz (en línea). Consultado 30 Abr 2011. Disponible en www.solagro.com.ec/coultdet.php?vcultivo=Ma%EDz-

Wikipedia. 2010. Enciclopedia libre - Maíces ecuatorianos (en línea). Consultado 19 Sep. 2010. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Ma %C3% ADces_ ecuatorianos](http://es.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%ADces_ecuatorianos).

Whaley, W.G. Heterosis. Bot.Rev. 10: 461-498. 1944.

TMAG 4992 - FERMENTACIÓN Y BIOTECNOLOGÍA. 2009.(en línea). Consultado 30 Abr.2011. Disponible en <http://www.javierhuertas.com/PTMA-04-03.html>.

Zanovello, R. 2008. Producción de semillas de Maíz Híbrido (en línea). Consultado. 01 May 2011. Disponible en [http://www.seednews.inf.br/espanhol /seed125/artigocapa125_esp.shtml](http://www.seednews.inf.br/espanhol/seed125/artigocapa125_esp.shtml).

APENDICE

ANALISIS DE VARIANCIA

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANCIA DE NÚMERO DE DIAS A LA FLORACION MASCULINA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signf.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	4,2500	1,4167	2,64	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	56,5000	8,0714	15,07	**	2,49	3,64
ERROR	21	11,2500	0,5357				
TOTAL	31	72,0000	2,3226				

NS No significativo
 ** Significativo

CUADRO 1.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE NÚMERO DE DIAS A LA FLORACION FEMENINA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signf.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	1,8438	0,6146	1,37	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	141,7188	20,2455	45,20	**	2,49	3,64
ERROR	21	9,4063	0,4479				
TOTAL	31	152,9688	4,9345				

NS No significativo
 ** Significativo

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANCIA DE ALTURA DE PLANTA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signf.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,0221	0,0074	0,72	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	0,3883	0,0555	5,41	**	2,49	3,64
ERROR	21	0,2152	0,0102				
TOTAL	31	0,6255	0,0202				

NS No significativo
 ** Significativo

CUADRO 2.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE ALTURA DE INCERSION DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,0111	0,0037	0,89	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	0,1455	0,0208	4,98	**	2,49	3,64
ERROR	21	0,0876	0,0042				
TOTAL	31	0,2442	0,0079				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANCIA DE MANCHA DE ASFALTO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,8438	0,2813	1,00	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	3,9688	0,5670	2,02	NS	2,49	3,64
ERROR	21	5,9063	0,2813				
TOTAL	31	10,7188	0,3458				

NS No Significativo

CUADRO 3.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE CINTA ROJA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,2500	0,0833	0,54	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	4,5000	0,6429	4,15	**	2,49	3,64
ERROR	21	3,2500	0,1548				
TOTAL	31	8,0000	0,2581				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 3.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE CURVULARIA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	1,1250	0,3750	1,62	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	0,8750	0,1250	0,54	NS	2,49	3,64
ERROR	21	4,8750	0,2321				
TOTAL	31	6,8750	0,2218				
NS	No Significativo						

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANCIA DE HELMINTHOSPORIUM DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,1250	0,0417	1,00	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	0,8750	0,1250	3,00	*	2,49	3,64
ERROR	21	0,8750	0,0417				
TOTAL	31	1,8750	0,0605				
NS	No Significativo						
*	Significativo						

CUADRO 4.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE FISODERMA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,3438	0,1146	1,26	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	1,9688	0,2813	3,10	*	2,49	3,64
ERROR	21	1,9063	0,0908				
TOTAL	31	4,2188	0,1361				
NS	No Significativo						
*	Significativo						

CUADRO 4.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE ROYA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	1,7500	0,5833	2,33	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	0,5000	0,0714	0,29	NS	2,49	3,64
ERROR	21	5,2500	0,2500				
TOTAL	31	7,5000	0,2419				

NS No Significativo

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANCIA DE ACAME DE RAIZ DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	2,8262	0,9421	0,99	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	36,3796	5,1971	5,44	**	2,49	3,64
ERROR	21	20,0489	0,9547				
TOTAL	31	59,2548	1,9114				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 5.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE ACAME DE TALLO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (Zea mays L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,3594	0,1198	1,33	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	1,3646	0,1949	2,17	NS	2,49	3,64
ERROR	21	1,8849	0,0898				
TOTAL	31	3,6089	0,1164				

NS No Significativo

CUADRO 6. ANALISIS DE VARIANCIA DE LONGITUD DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signif.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	4,8502	1,6167	3,05	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	43,5543	6,2220	11,74	**	2,49	3,64
ERROR	21	11,1329	0,5301				
TOTAL	31	59,5374	1,9206				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 6.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE NUMERO DE HILERAS POR MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,1059	0,0353	0,16	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	10,9822	1,5689	7,10	**	2,49	3,64
ERROR	21	4,6416	0,2210				
TOTAL	31	15,7297	0,5074				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 6.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE DIAMETRO DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,0346	0,0115	0,91	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	0,8134	0,1162	9,20	**	2,49	3,64
ERROR	21	0,2653	0,0126				
TOTAL	31	1,1134	0,0359				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANCIA DE UNIFORMIDAD DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,3438	0,1146	0,55	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	4,4688	0,6384	3,04	*	2,49	3,64
ERROR	21	4,4063	0,2098				
TOTAL	31	9,2188	0,2974				

NS No Significativo
* Significativo

CUADRO 7.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE COBERTURA DE MAZORCA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,3438	0,1146	0,71	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	3,4688	0,4955	3,06	*	2,49	3,64
ERROR	21	3,4063	0,1622				
TOTAL	31	7,2188	0,2329				

NS No Significativo
* Significativo

CUADRO 7.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL GRANO DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	8,3434	2,7811	1,22	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	183,2097	26,1728	11,45	**	2,49	3,64
ERROR	21	47,9991	2,2857				
TOTAL	31	239,5522	7,7275				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE 10 MAZORCAS DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	43999,3659	14666,4553	0,51	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	1028891,9197	146984,5600	5,12	**	2,49	3,64
ERROR	21	603143,0566	28721,0979				
TOTAL	31	1676034,3422	54065,6239				

NS No Significativo
** Significativo

CUADRO 8.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE RALACION GRANO TUSA DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	0,4130	0,1377	0,49	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	3,3279	0,4754	1,70	NS	2,49	3,64
ERROR	21	5,8710	0,2796				
TOTAL	31	9,6118	0,3101				

NS No Significativo

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANCIA DE PESO DE 500 GRANOS DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	1367,6238	455,8746	5,10	**	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	5636,6038	805,2291	9,01	**	2,49	3,64
ERROR	21	1876,2112	89,3434				
TOTAL	31	8880,4387	286,4658				

** Significativo

CUADRO 9.1 ANALISIS DE VARIANCIA DE NUMERO DE MAZORCAS COSECHADAS DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	27,1250	9,0417	0,54	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	184,8750	26,4107	1,57	NS	2,49	3,64
ERROR	21	352,8750	16,8036				
TOTAL	31	564,8750	18,2218				

NS No Significativo

CUADRO 9.2 ANALISIS DE VARIANCIA DE RENDIMIENTO (KG/HA) AJUSTADO AL 13% DE HUMEDAD DE CINCO HIBRIDOS SIMPLES DE MAIZ (*Zea mays* L.) Y TRES TESTIGOS EN LA ZONA DE QUEVEDO DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA DEL AÑO 2011.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Calcul.	Signifi.	0.05	0.01
REPETICIONES	3	645502,8515	215167,6172	0,25	NS	3,07	4,87
TRATAMIENTOS	7	23690708,6129	3384386,9447	3,95	**	2,49	3,64
ERROR	21	17979889,5388	856185,2161				
TOTAL	31	42316101,0032	1365035,5162				

NS No Significativo

** Significativo







6078.68 kg/ha



7431.95 kg/ha



6538.25 kg/ha



7963.86 kg/ha



7794.09 kg/ha



7707.75 kg/ha



6155.92 kg/ha



7809.84 kg/ha



7794.09 kg/ha



7707.75 kg/ha



6155.92 kg/ha



7809.84 kg/ha



6264.69 kg/ha



8829.58 kg/ha



9012.15 kg/ha



5106.31 kg/ha



9412.88 kg/ha



5944.68 kg/ha



6497.21 kg/ha



6818.14 kg/ha



8460.92 kg/ha



5915.80 kg/ha



7998.96 kg/ha



5375.23 kg/ha



8715.79 kg/ha



5403.66 kg/ha



6902.07 kg/ha



6571.22 kg/ha