

INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los cultivos de cereales más importantes del mundo, actualmente el maíz se cultiva en todos los continentes, excepto en la Antártida, y es más productivo donde las precipitaciones o el riego son adecuados.

Se puede obtener muchos productos diferentes de maíz. Aproximadamente el 24% de las cosechas producidas en los Estados Unidos no se exporta es transformado para alimentos, alcohol y usos industriales. Los Estados Unidos producen aproximadamente el 40% de la producción mundial de maíz. Otros productores importantes son: China, Brasil, Europa, México, Argentina, India, Rumania, y Sudáfrica, una cuarta parte del maíz producido en los Estados Unidos es exportado a otros países.

El éxito del maíz como un cultivo importante para la alimentación de las personas y del ganado se puede atribuir en gran parte al hecho de que se cultiva como híbrido. Los agricultores aceptaron estos híbridos debido a sus rendimientos superiores y a su crecimiento más vigoroso.

Estos híbridos se emplean también en muchas áreas productoras de maíz del mundo, excepto donde se practica la agricultura de subsistencia con bajos medios de producción. . (WHITE, D, 2004).

En el Ecuador el maíz es un cultivo de mayor importancia en el ámbito nacional por su producción y consumo, ya que se encuentra distribuida en el litoral ecuatoriano así: 43,240 has en la provincia del Guayas; 106,681 en la provincia de

Los Ríos; 51,923 has en la provincia de Manabí. Con un rendimiento promedio de 2.5 TM/ha.

La Federación Nacional de Maiceros del Ecuador (FENAMAIZ). EL 60% de la superficie está sembrada con 20 híbridos de maíz de alto rendimiento. La zona central está sobre las 5 TM y el país en general alrededor de 4TM que es el promedio mundial por hectárea. (El Agro, 2010).

El maíz en los distintos ambientes es atacado por un gran número de patógenos que causan importantes daños económicos a su producción, a los cuales su mejoramiento y su producción están estrechamente ligados, es necesario identificar el tipo de híbrido más adecuado y productivo para las distintas zonas.

Se ha incluido algunas características adicionales que influyen sobre la adaptación y la aceptación de los genotipos de maíz en un ambiente específico. Estas son: a) la clase de madurez; b) el tipo de grano; y c) el color del grano, la cual indica el área sembrada en los ambientes más importantes de zona bajas. El maíz también está sometido a estreses bióticos tales como enfermedades, insectos y plagas, incluyendo la planta parásita

Los agricultores usan las variedades locales o sus propias variedades o semilla procedente de variedades de polinización abierta y varios tipos de híbridos. Por regla general, los agricultores en tierras marginales o en ambientes desfavorables para su cultivo usan semillas de sus propias variedades bajando así el costo de este insumo. Por otro lado, los agricultores en zonas de lluvias seguras o en cultivos bajo riego adoptan más rápidamente el uso de híbridos y usan mayores niveles de insumos; gran parte del maíz de invierno es sembrado con híbridos. La

comprensión de los aspectos socio-económicos de los ambientes del maíz es esencial para una adecuada planificación y para llevar a cabo programas de mejoramiento y producción (Beck y Vasal, 1993).

JUSTIFICACIÓN

El mejoramiento genético ha permitido la posibilidades de mejorar cada vez más modificaciones importantes en las características agronómicas de la planta como incrementar los niveles de productividad en el empleo de híbridos los cuales son utilizados por su mayor rendimiento de grano, en el Ecuador los notables aumentos en la producción que se han dado en los últimos años se han producido en la zonas bajas que cultivan maíces amarillos duros. (ARIAS, 2003)

El maíz (*Zea mays* L.) es una especie única: por la gran diversidad genética de la planta, de la mazorca y del grano; por su adaptación a gran rango de ambientes; por su resistencia a enfermedades e insectos; por su tolerancia a distintos estreses ambientales, por sus múltiples usos como alimento humano o animal y por la gran variedad de productos que se obtienen de esta especie.

Ha ido evolucionado por selección natural, por la selección dirigida por los agricultores-mejoradores durante miles de años y por los mejoradores profesionales en los últimos 150 años. existen aún una serie continua de tipos de plantas que van desde sus antecesores salvajes a razas más avanzadas, cultivares

mejorados y mantenidos durante generaciones por los agricultores y las variedades mejoradas de polinización abierta con una base genética amplia, obtenidas profesionalmente. Al final de todo este espectro de materiales están los distintos tipos de híbridos para satisfacer propósitos y ambientes especiales.(FAO, 2004)

La introducción de nuevos híbridos de maíz permitirá contar con información que ayudara a obtener gran capacidad productiva en la zona y buena calidad de grano y parámetros agronómicos de importancia para los agricultores.(INIAP, 2009)

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el comportamiento agronómico de los híbridos de maíz.
- Determinar la mejor localidad de adaptabilidad de los híbridos.
- Realizar el análisis económico del ensayo.

HIPÓTESIS

Híbridos

Ho: Los híbridos triples promisorios de maíz duro presentan un mejor comportamiento agronómico en relación a los híbridos comerciales.

Ha: Los híbridos triples promisorios de maíz duro no presentan un mejor comportamiento agronómico en relación a los híbridos comerciales.

Localidad

Ho: La localidad de Quevedo y la localidad de Balzar responden igual en el comportamiento agronómico.

Ha: La localidad de Quevedo y la localidad de Balzar responden diferente en el comportamiento agronómico.

Interacción

Ho: No existe igualdad en la interacción de primer orden entre híbridos por localidad (HxL).

Ha: Si existe igualdad en la interacción de primer orden entre híbridos por localidad (HxL).

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO

1.1. CULTIVO DE MAIZ

El origen del maíz que ha sido causa de discusión desde hace mucho tiempo. Actualmente la teoría más aceptada es una combinación de los trabajos de George Beadle y Deborah Pearsall. Beadle propone que el maíz actual sería inicialmente el resultado de una mutación de una gramínea silvestre, el Teosintle, que existe aún hoy en México.

Según Pearsall, uno de estos mutantes, apodado *Proto Nal Tel Chapalote* o antecesor del linaje *Nal Tel Chapalote*, habría viajado de mano en mano por un largo período, hasta llegar al área Norandina en Suramérica, concretamente a la cuenca del río Guayas y a la Amazonía sur de Ecuador hace algunos miles de años.

Es así como en esta zona del actual Ecuador se produciría el mejoramiento que llevaría a la creación del linaje *maíz de a ocho*. Primero como maíz de grano duro y luego como maíz de grano suave o harinoso. Este viajaría luego regreso a México, donde se encontraría con el linaje del *Nal Tel Chapalote* (maíz reventón de grano redondo) y se difundiría por América. El tercer linaje del maíz, el *Palomero Toluqueño* (maíz reventón de grano puntiagudo, tipo arrocillo) también se habría desarrollado en esta área, como una adaptación del maíz a grandes

alturas. Su introducción en Mesoamérica sería tardía, con los comerciantes marítimos. (FAO, 2001)

El mejoramiento del maíz y los programas de producción en cada país se basan en el conocimiento de los ambientes a que está dirigido.

La hibridación varietal por medio de la polinización controlada o de la polinización abierta fue el origen para el desarrollo de muchas variedades de maíz; aún hoy día, las nuevas variedades evolucionan en los campos de los agricultores generadas por cruces derivadas de la polinización abierta.

El maíz ecuatoriano ha contribuido al desarrollo de las variedades modernas mejoradas de maíz. Según el director del banco de germoplasma del CIMMYT, "el programa de maíz del Centro Internacional De Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), al igual que los programas nacionales de mejoramiento del maíz en todo el mundo, ha incorporado fuentes de germoplasma de élite, procedentes de América Latina y el Caribe, tanto para el desarrollo de variedades mejoradas e híbridos". Al respecto, el entonces Secretario de Estado de Estados Unidos calculó, en 1993 que la "contribución" hecha por el germoplasma extranjero a la economía de su país era de 7 mil millones de dólares al año. Esto nos da una idea de "la contribución" que el maíz del Ecuador ha hecho a dicha economía. (Nadal, 2000).

1.1.1. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

Cuadro1.El maíz taxonómicamente pertenece a:

Categoría	Ejemplo	Carácter distintivo
Reino	Vegetal	Planta anual
División o phylum	Tracheophyta	Sistema vascular
Subdivisión	Pterapsidae	Producción de flores
Clase	Angiosperma	Semilla cubierta
Subclase	Monocotiledóneae	Cotiledón único
Orden	Graminales	Tallo con nudos
Familia	Graminae	Grano – cereales
Tribu	Maydeae	Flores unisexuales
Género	Zae	Único
Especie	Mays	Maíz común

Fuente: Sara Llakta 2009

1.1.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

1.1.1.1. Raíz.

Posee un sistema radicular fasciculado bastante extenso formado por tres tipos de raíz:

- Las raíces primarias emitidas por la semilla comprenden la radícula y las raíces seminales.

- Las raíces principales o secundarias que comienzan a formarse a partir de la corona, por encima de las raíces primarias, constituye la casi totalidad del sistema radicular.
- Las raíces aéreas o adventicias que nacen en último lugar, en los últimos nudos de la base del tallo, por encima de la corona. (ALDRICH, S y LENG, E, 1974).

La raíz primaria, o sea, la que se desarrolla en la germinación tiene corta duración. En la planta adulta todo el sistema radicular es adventicio y brota de la corona, con el ápice en la parte inferior formado por 10 entrenudos muy cortos. El tamaño y la forma del sistema radicular cambian considerablemente de acuerdo al tipo de propagación y las condiciones ambientales (TERRANOVA, 1995).

1.1.1.2. Tallo.

El tallo está formado por entrenudos separados por nudos más o menos distantes. Cerca del suelo, los entrenudos son cortos y de los nudos nacen raíces aéreas.

El grosor del tallo disminuye de abajo arriba. Su sección es circular, pero desde la base hasta la inserción de la mazorca presenta una depresión que va haciéndose más profunda conforme se aleja del suelo. Desde el punto que nace el pedúnculo que sostiene a la mazorca, la sección del tallo es circular hasta la panícula la inflorescencia masculina que corona la planta. (ALDRICH, S, y LENG, E, 1974)

El tallo de maíz está constituido por nudos y entrenudos de número y longitud variable. La parte inferior y subterránea del tallo, la corona, poseen entrenudos de

los cuales salen los tallos laterales y las raíces principalmente. En los entrenudos siguientes, en especial en las plantas jóvenes existen una zona de crecimiento activo o intercalar ubicada en la parte inferior del entrenudo, de una longitud menor a 0.5 mm de ancho, en la que se producen tejidos nuevos (MAROTO, 1998).

1.1.1.3. Hojas.

Todas las hojas de la planta se forman durante las primeras cuatro o cinco semanas de su crecimiento.

Las hojas nuevas en un único punto de crecimiento, situado en el ápice del tallo. En realidad, durante gran parte de las tres a cuatro primeras semanas posteriores a la siembra, esta parte se encuentra bajo la superficie o cerca de ella. A medida que la planta crece y hasta poco antes del surgimiento de la panoja, aparecen hojas “nuevas” que se han formado dentro de la planta durante el periodo de crecimiento vegetativo.

De cinco hojas embrionarias en la semilla una planta de maíz produce entre 20 a 30 hojas. Todas ellas se forman en el punto de crecimiento antes de comenzar el desarrollo de la panoja. (LLANOS, M, 1984)

Están constituidas por vaina, cuello y lámina. La vaina es una estructura cilíndrica abierta hasta la base, que sale de la parte superior del nudo, mientras que el cuello es la zona de transición entre la vaina envolvente y la lámina abierta. La Lámina es una banda angosta y delgada de hasta 1.5 m de largo por 10 cm de ancho que termina en un ápice muy agudo. El nervio central está bien desarrollado, es

prominente en el envés de la hoja y cóncavo en la parte superior (BARTOLINI, 1990).

1.1.1.4. Inflorescencia Masculina.

Las flores masculinas tienen de 6-8 mm, salen por parejas a lo largo de muchas ramas finas de aspecto plumoso, situada en el extremo superior del tallo cada flor masculina tiene tres estambres, largamente filamentosas. (LLANOS, M, 1984)

La inflorescencia masculina o panoja, normalmente se hace visible entre las últimas hojas de la planta, de siete a diez días antes de que aparezcan los estilos de la inflorescencia femenina. Generalmente de dos a tres días antes de comenzar la liberación del polen, se elongan los internudos de la parte alta del tallo impulsando a la panoja, la cual queda completamente desplegada; la planta, en ese momento, alcanza su altura definitiva (MAROTO, 1998).

1.1.1.5. Inflorescencia Femenina.

Las espículas (espiguillas) femeninas se agrupan en una ramificación lateral gruesa, de forma cilíndrica, cubiertas por brácteas foliadas. Sus estilos sobresalen de las brácteas y alcanzan una longitud de 12 a 20 cm formando su conjunto una cabellera característica que sale por el extremo de la mazorca. Se conocen vulgarmente con el nombre de sedas o barbas (pelos de choclo). (LLANOS, M, 1984)

Corresponde a una espiga. La espiga, por su parte, se presenta cubierta por brácteas u hojas envolventes. La espiga, conjuntamente con las brácteas, conforma la mazorca. La mazorca apical determina su número de óvulos 15 a 20 días antes

de la emisión de estilos, presentando en ese momento entre uno y dos cm de longitud. La cantidad de óvulos de la mazorca apical puede variar entre 500 y 1000. La inflorescencia femenina está conformada por espiguillas; cada espiguilla, a su vez, contiene dos flores, de las cuales sólo una logra emitir su estilo; la otra flor aborta, originándose, por lo tanto, sólo un grano por cavidad (BARTOLINI, 1990).

1.1.1.6. Frutos.

En el maíz la mazorca es compacta y está formada por hojas transformadas que en la mayoría de los casos la cubre por completo. El eje de inflorescencia recibe el nombre de tusa en América del Sur y el de elote en México y América Central. La zona de inserción de los granos está formada principalmente por las cúpulas; órganos característicos de ciertas poaceas que tiene forma de copa, con paredes, cuya base angosta se conecta con el sistema vascular del cilindro central (TERRANOVA, 1995).

1.1.1.7. Semillas.

La semilla de maíz está contenida dentro de un fruto denominado cariósipide; la capa externa que rodea este fruto corresponde al pericarpio, estructura que se sitúa por sobre la testa de la semilla. Esta última está conformada internamente por el endospermo y el embrión, el cual a su vez está constituido por la coleoriza, la radícula, la plúmula u hojas embrionarias, el coleóptilo y el escutelo o cotiledón (MAROTO, 1998).

1.1.2. ESTRUCTURA DEL GRANO

Para entender la composición de los diferentes componentes que se utilizan del grano de maíz, es necesario considerar previamente su estructura desde el punto de vista de su utilización como alimento directo, así como de su aprovechamiento industrial. ((Prociandino, 1995).

El maíz es un cereal de grano grande formado de tres partes principales (Prociandino, 1995):

La envoltura o cubierta exterior, en forma de cutícula delgada, fina y fibrosa, que protege al grano. Esta envoltura comprende a su vez el pericarpio o envoltura propiamente dicha y la cofia, que es un pequeño casquete que cubre la punta del grano y protege el embrión. La envoltura total representa en promedio 6% del peso del grano, predominando en ella la fibra.

El germen o embrión, situado en la parte basal y ventral del grano, es rico en aceite, proteínas y minerales, representando del 9.5 al 12% del peso total del grano.

El endospermo o albumen es la parte feculosa y glutinosa del grano que rodea el germen excepto en su cara ventral donde el germen es cubierto solo por el pericarpio. La capa superior del endospermo es la aleurona, de espesor muy fino generalmente de una sola capa de células muy rica en proteínas y grasa. El endospermo representa aproximadamente el 80-85% del peso del grano y está formado especialmente por almidón el que puede ser cristalino, duro o amiláceo

blando. Depende precisamente del mayor o menor porcentaje de estos tipos de almidón la ubicación de razas de maíz en los siguientes grupos agrícolas:

- Maíz Dentado
- Maíz Duro
- Maíz Blando o amiláceo
- Maíz Morocho
- Maíz Dulce
- Maíz Reventón

1.1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL GRANO DE MAÍZ

Cuadro 2. Composición Química del grano de maíz

PARTE DEL GRANO	CENIZA %	PROTEINA N X 6.25 %	ACEITE %	AZÚCAR %	CARBOHIDRATOS ALMIDÓN %	% DEL PESO DEL GRANO ENTERO
Endospermo	0.31	9.4	0.8	0.64	86.4	81.9
Germen o embrión	10.10	18.8	34.5	10.8	8.2	11.9
Pericarpio	0.84	3.7	1.0	0.34	7.3	5.3
Raquilla	1.56	9.3	9.3	1.54	5.3	0.8

Fuente: Prociandino, 1995

1.2. DESCRIPCIÓN DE HÍBRIDOS PROMISORIOS A SER INVESTIGADOS

A través de los siglos los agricultores en los diferentes lugares de la provincia de Los Ríos han conservado, adaptado y desarrollado el cultivo de maíz. Este cultivo presenta aptitud para transformarse en cultivos promisorios en zonas donde se han ido realizando las investigaciones. El desarrollo de los recursos genéticos, su conservación y caracterización han sido priorizados dentro del plan para la conservación de los recursos fitogenéticos.

Con las pruebas iniciadas desde el año 2003, los híbridos triples promisorios de maíz, La Selección Mocache, Selección Santo Domingo y la Selección Valencia cumplieran satisfactoriamente con los parámetros de evaluación agronómica.

Estos maíces son híbridos triples promisorios, fueron obtenidos, resultando de la combinación entre plantas paternas, maternas forma sexual. (UICYT, 2003).

Metodología para el desarrollo de un híbrido triple

Cuadro3. Para desarrollar un híbrido triple se realizarán las siguientes actividades:

AÑO	Época lluviosa enero - abril	Época seca junio-septiembre
		• Siembra de materiales criollos originales, selección y autofecundación de líneas S0

2003		<p>en población 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siembra de material original, selección y autofecundación de líneas S0 en la población 2. • Siembra de material original, selección y autofecundación de líneas S0 en la población 3. • Siembra de material original, selección y autofecundación de líneas S0 en la población 4. • Siembra de material original, selección y autofecundación de líneas S0 en la población 5. • Siembra de material original, selección y autofecundación de líneas S0 en la población 6.
2004	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S0, y selección de líneas S1 de la Población 1. • Siembra de líneas S0, y selección de líneas S1 de la Población 2. • Siembra de líneas S0, y selección de líneas S1 de la Población 3. • Siembra de líneas S0, y selección de líneas S1 de la Población 4. • Siembra de líneas S0, y selección de líneas S1 de 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S1, y selección de líneas S2 de la Población 1. • Siembra de líneas S1, y selección de líneas S2 de la Población 2. • Siembra de líneas S1, y selección de líneas S2 de la Población 3. • Siembra de líneas S1, y selección de líneas S2 de la Población 4. • Siembra de líneas S1, y selección de líneas S2 de la Población 5. • Siembra de líneas S1, y selección de líneas S2 de la Población 6.

	<p>la Población 5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S0, y selección de líneas S1 de la Población 6. 	
2005	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S2, y selección de líneas S3 de la Población 1. • Siembra de líneas S2, y selección de líneas S3 de la Población 2. • Siembra de líneas S2, y selección de líneas S3 de la Población 3. • Siembra de líneas S2, y selección de líneas S3 de la Población 4. • Siembra de líneas S2, y selección de líneas S3 de la Población 5. • Siembra de líneas S2, y selección de líneas S3 de la Población 6. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S3, y selección de líneas S4 de la Población 1. • Siembra de líneas S3, y selección de líneas S4 de la Población 2. • Siembra de líneas S3, y selección de líneas S4 de la Población 3. • Siembra de líneas S3, y selección de líneas S4 de la Población 4. • Siembra de líneas S3, y selección de líneas S4 de la Población 5. • Siembra de líneas S3, y selección de líneas S4 de la Población 6.
2006	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S4, y selección de líneas S5 de la Población 1. • Siembra de líneas S4, y selección de líneas S5 de la Población 2. • Siembra de líneas S4, y selección de líneas S5 de 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S5, y selección de líneas S6 de la Población 1. • Siembra de líneas S5, y selección de líneas S6 de la Población 2. • Siembra de líneas S5, y selección de líneas S6 de la Población 3. • Siembra de líneas S5, y selección de líneas S6 de la Población 4.

	<p>la Población 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S4, y selección de líneas S5 de la Población 4. • Siembra de líneas S4, y selección de líneas S5 de la Población 5. • Siembra de líneas S4, y selección de líneas S5 de la Población 6. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de líneas S5, y selección de líneas S6 de la Población 5. • Siembra de líneas S5, y selección de líneas S6 de la Población 6.
2007	<ul style="list-style-type: none"> • Cruzamiento de líneas seleccionadas de la Población 1, 2, 3, 4, 5 y 6 por un probador (top cross) que puede ser el compuesto de la poblaciones 1, 2, 3, 4, 5 o 6 para las líneas de esas población. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cruzamiento dialélico con líneas seleccionadas en cada población.
2008	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de los mejores híbridos simples con las mejores líneas seleccionadas su habilidad combinatoria general (h.c.g) y habilidad de aptitud combinatoria específica (h.c.e) de las poblaciones 1, 2, 3, 4 5 y 6. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los híbridos simples en varias localidades (cuatro).

2009	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de los híbridos triples con los mejores híbridos simples y líneas seleccionadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los híbridos simples y triples en varias localidades.
2010	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los híbridos simples y triples en varias localidades. 	

Fuente: UICYT(Unidad de Investigación Científica y Tecnológica)2006

1.2.1. DESCRIPCIÓN DE HÍBRIDOS COMERCIALES A SER INVESTIGADOS

1.2.1.1. INIAP H-553

El INIAP H-553, es un híbrido simple que tiene como padres a dos líneas endogámicas (S4 L49 Pichilingue 7928 X L237 Población A1. Estas líneas fueron obtenidas mediante autopolinizaciones sucesivas y provienen de diferentes maíces básicos de amplia base genética y buen potencial de rendimiento. Las características agronómicas del híbrido H – 553, según el boletín divulgativo No 304 INIAP (mayo 2009), son las siguientes:

- El ciclo vegetativo es de 110 días.
- Emite su flor femenina entre los 55 días.
- La altura de la planta 235 centímetros.
- La mazorca está ubicada entre los 121 centímetros de altura.

- El diámetro del tallo a la altura del segundo entre nudo es de 2 a 2.35 centímetros de altura.
- La mazorca es ligeramente cónica y tiene de 14 a 16 hileras de granos.
- El grano es de color amarillo y textura cristalina con leve capa harinosa.
- La mazorca mide de 17 centímetros.
- Es susceptible al ataque de insectos plagas de maíz y es tolerante a las enfermedades foliares comunes.
- El rendimiento promedio es de 210 qq ha⁻¹

1.2.1.2. INIAP H-551

El INIAP H-551, es un híbrido triple que tiene como padres a tres líneas endogámicas (S4 B - 523 X S4 B - 521) X S4 B - 520. Estas líneas fueron obtenidas mediante autopolinizaciones sucesivas y provienen de diferentes maíces básicos de amplia base genética y buen potencial de rendimiento. Las características agronómicas del híbrido H - 551, según el INIAP (1990), son las siguientes:

- El ciclo vegetativo 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 centímetros.
- La mazorca está ubicada entre los 114 a 120 centímetros de altura.

- El diámetro del tallo a la altura del segundo entre nudo es de 2 a 2.35 centímetros de altura.
- 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.
- Es susceptible al ataque de insectos plagas de maíz y es tolerante a las enfermedades foliares comunes.
- El rendimiento promedio es de 64 kg.ha⁻¹
- El 80% de la mazorca es grano.

1.2.1.3. AGROCERES 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 (Ecuaquímica,2004).Este Híbrido de maíz posee las siguientes características agronómicas:

- Altura de la planta:265 cm
- Altura Inserción de la mazorca:125 cm
- Floración masculina: 52 días

- Floración Femenina.55días
- Ciclo vegetativo:120 días
- Mazorca .Cónica –cilíndrica
- Longitud de mazorca:18 cm
- Diametro de la mazorca: 5cm
- Color del grano : Anaranjado
- Textura de grano: Duro
- Peso de 100 gramos: 372 g
- Acame : Resistente

1.3. FACTORES DE PRODUCCION

1.3.1. Suelo

El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas a condición de emplear variedades adecuadas y utilizar técnicas de cultivo apropiadas.

Los peores suelos para el maíz son los excesivamente pesados (arcillosos) y los muy sueltos (arenosos); los primeros, por su facilidad para inundarse y los arenosos por su propensión a secarse excesivamente.

En general el suelo mas idóneo para el cultivo de maíz son las de textura media (franco), fértiles bien drenados, profundos y con elevada capacidad de retención para el agua. (LLANOS, M, 1984)

1.3.2. pH

El maíz se adapta bastante bien a la acidez alcalina del terreno, en comparación con otros cultivos, puede cultivarse con buenos resultados entre pH 5,5 y 8, aunque el último corresponde a una ligera acidez (pH 6 y 7). (LLANOS, M, 1984)

1.3.3. Clima

El clima, en relación con las características del suelo, es también fundamental para evaluar las posibilidades de hacer un cultivo rentable.

En lugares de clima frío y con fuertes precipitaciones, los suelos relativamente ligeros son preferibles por su facilidad para drenar y alta capacidad para conservar el calor.

En lugares de escasas precipitaciones, los suelos de textura relativamente pesados (arcillosos) dotados de alta capacidad retentiva para el agua son los más convenientes. (LLANOS, M, 1984).

1.3.4. Pluviometría y Humedad

La cantidad total de lluvia caída durante el período vegetativo y, más aún su distribución a lo largo del mismo, son fundamentales para el crecimiento y el rendimiento en grano del maíz.

La eficiencia de la pluviometría sobre el desarrollo y la producción de una misma depende de otros factores naturales; temperatura, viento, tipos de suelo y agrotécnicos; laboreo de la tierra, fertilización densidad de siembra.

La cantidad de agua para una cosecha normal puede ser aportada por las lluvias caídas antes de sembrar, el resto debe venir dado por las lluvias de verano. Se calcula que una precipitación óptima sería para el cultivo de maíz de 650 mm.

Hay que considerar que la cantidad de agua de que puede disponer el cultivo en un momento dado, depende de la profundidad explorada por las raíces, de la cantidad de agua disponible hasta dicha profundidad y de la efectividad con que las raíces pueden extraer la humedad del suelo.

La humedad atmosférica afecta la evaporación y en consecuencia, la efectividad de la lluvia o el riego sobre las plantas. La humedad del aire al nivel de las plantas depende de la densidad de la vegetación, la topografía, la naturaleza y la orientación del terreno del viento y de la precipitación.

La cantidad de agua disponible en la etapa de floración y polinización es el más importante en el rendimiento del grano. (LLANOS, M, 1984).

Cuadro 4.-Datos de precipitación por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2010

Meses	Precipitación (mm)
Enero	389.0
Febrero	804.3(R)
Marzo	489.1
Abril	694.4
Mayo	231.9

(R)=Record máximo de serie

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango



Gráfico 1.- Datos de precipitación por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2010.

Cuadro 5.-Datos de temperatura por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2010

Meses	T° por mes °C	T° Máxima Absoluta °C	T° Mínima Absoluta °C
Enero	26.6	34.8	21.9
Febrero	27.1	33.1	23.0
Marzo	27.4	33.5	22.2
Abril	27.6	34.2	21.5
Mayo	27.1	33.2	21.2

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango



Gráfico 2.- Datos de temperatura por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2010

Cuadro 6.-Datos de precipitación por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2011

Meses	Precipitación (mm)
Enero	369.6
Febrero	490.5
Marzo	144.1
Abril	725.6
Mayo	9.9

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango



Gráfico 3.- Datos de precipitación por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2011.

Cuadro 7.-Datos de temperatura por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2011.

Meses	T° por mes °C	T° Máxima Absoluta °C	T° Mínima Absoluta °C
Enero	25.7	32.5	20.5
Febrero	26.3	33.2	20.9
Marzo	27.0	34.5	20.7
Abril	26.7	32.5	21.4
Mayo	26.4	33.2	20.9

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango



Gráfico 4.-Datos de temperatura por meses de la estación de Pichilingue durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2011.

Cuadro8. Datos de precipitación por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2010.

Meses	Precipitación(mm)
Enero	137,6
Febrero	373,7
Marzo	72,9
Abril	187
Mayo	19,7

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango

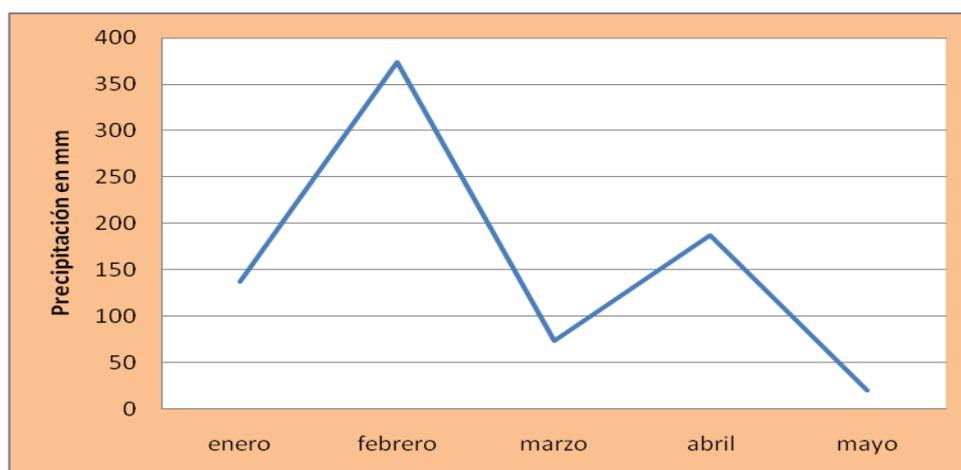


Gráfico5.- Datos de precipitación por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Enero en el 2010.

Cuadro 9.-Datos de temperatura por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2010.

Meses	T° por mes °C	T° máxima absoluta °C	T° mínima absoluta °C
Enero	27,50	34,90	19,00
Febrero	27,60	33,00	23,50
Marzo	28,10	32,90	23,40
Abril	28,10	34,30	23,00
Mayo	27,30	33,10	21,80

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango

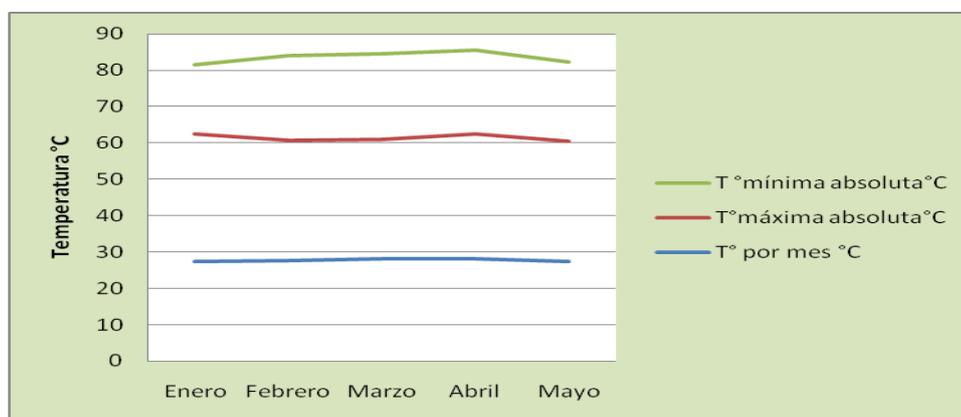


Gráfico 6.-Datos de temperatura por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2010.

Cuadro 10.-Datos de precipitación por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2011.

Meses	Precipitación(mm)
Enero	128,7
Febrero	170,7
Marzo	31,3
Abril	278,3
Mayo	7

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango

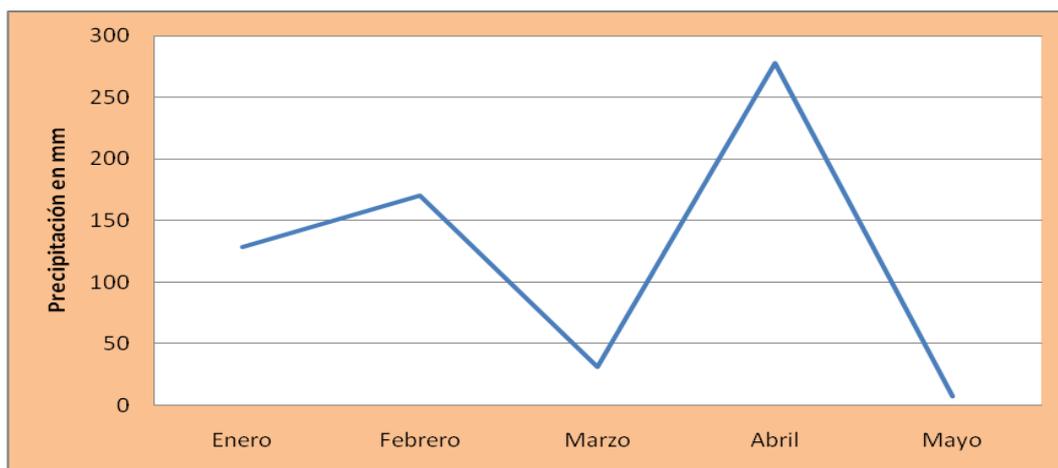


Grafico7.- Datos de precipitación por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Enero en el 2011.

Cuadro 11.-Datos de temperatura por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2011.

Meses	T° por mes °C	T° máxima absoluta °C	T° mínima absoluta °C
Enero	26,8	35,1	21,5
Febrero	27	33,1	21,7
Marzo	28	33,3	22,7
Abril	27,7	32,9	22,4
Mayo	27,3	34,6	21,3

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) 2011. **Elaborado:** Ruth Cabascango



Gráfico 6.-Datos de temperatura por meses de la estación de Guayaquil AER durante los meses de Enero hasta Mayo en el 2011.

1.3.5. Altura

En los trópicos, el maíz crece desde el nivel del mar hasta elevaciones cercanas a los 4000 metros. Con la altura a que se cultiva se manifiestan una variación en el porte de la planta, el nivel de inserción de las mazorcas en el tallo y en el tamaño de las mazorcas.

A baja o media altura sobre el nivel del mar, las plantas (normalmente de ciclo largo) pueden alcanzar alturas de tres o más metros, mientras que a grandes altitudes (más de 3000 metros) las plantas (variedades de ciclo corto) apenas llegan al medio metro de altura.

Las variedades de ciclo largo, cultivadas a baja o media altura, pueden dar mazorcas de 35 a 40 cm de longitud que nacen a 2- 2.5 metros sobre el nivel del suelo.

En cambio, en variedades de ciclo corto adaptadas a climas montañosos de gran altura, las mazorcas nacen a unos 20 cm del suelo y su tamaño apenas pasa de 5 cm de longitud. (LLANOS, M, 1984)

1.3.6. Temperatura

El crecimiento del maíz depende linealmente de la temperatura en el suelo si esta varía entre 15 y 27 °C. Temperaturas más altas reducen la velocidad de crecimiento de las plantas.

Partiendo de un umbral térmico mínimo desde el cual la planta crece, puede estudiarse el efecto que tienen temperaturas en aumento sobre la velocidad de

crecimiento del maíz. Este efecto puede expresarse como “días grado” o “unidades calor”.

Dicha temperatura mínima, por debajo de la cual el crecimiento puede considerarse nulo, se estima en 12,8 °C. Contando con un adecuado suministro de agua, la máxima velocidad de crecimiento se alcanza con temperaturas entre 28 y 30°C.

Temperaturas de 30 a 35°C reduce el rendimiento y determina un cambio cualitativo significativo en la composición de proteínas del grano. Este efecto depende de la disminución en la actividad de la enzima nitrato reductasa, afectando al máximo cuando coinciden temperaturas elevadas y falta de agua. (LLANOS, M, 1984)

1.3.7. Luz

El maíz es una de las plantas cultivadas de más alto nivel de respuesta a los efectos de la luz. De este hecho depende principalmente su elevado potencial productivo. Correlativamente, la falta o reducción de la luz incide sobre su crecimiento y producción. Una disminución de un 90 por 100 de la intensidad lumínica por un período de unos pocos días produce la máxima reducción en el rendimiento en grano si se produce durante la fase de la polinización. La fase reproductiva resulta la más sensible a diferencias en la intensidad lumínica desde el punto de vista de la producción del grano.

Una disminución de un 30 a un 40 por 100 en la intensidad de la luz produce un retraso en la madurez de cinco a seis días las variedades tardías son más sensibles a la luz. (LLANOS, M, 1984)

1.4. MANEJO DEL CULTIVO

1.4.1. PREPARACION DEL TERRENO

Existe tres modalidades para preparar el terreno para la siembra o establecimiento de un cultivo de maíz. 1.-Labranza cero o siembra directa; 2.-Labranza mínima o reducido y 3.-Labranza mecánica o convencional.

- **Labranza cero o siembra directa.**-Se la práctica en aquellos lugares, donde por la topografía del terreno no se puede utilizar maquinaria para la preparación del suelo, para evitar la pérdida de suelo debido a la erosión. En esta práctica se recomienda dejar los residuos de las cosechas anteriores. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).
- **Labranza mínima o reducida.**-Tiene como propósito utilizar lo menos posible la maquinaria sobre el terreno, a fin de evitar: la erosión, la compactación y conservar la estructura y humedad del suelo. Para esta labor se utilizan las maquinas de siembra directa por lo que previamente hay que eliminar las malezas existentes en el suelo mediante la utilización de herbicidas denominados quemantes.
- **Labranza mecánica o convencional.**-Se trata de preparar el terreno lo mejor posible para formar una “cama de siembra” de unos 8 a 10 cm de profundidad, que permite un contacto directo entre las partículas finas y

húmedas del suelo con la semilla, garantizando una rápida germinación y facilitando la emergencia de las plántulas.

Se recomienda utilizar arado (labranza primaria), cuyo objetivo es la de enterrar el rastrojo de la cosecha del cultivo anterior y las malezas presentes. Esta operación se realiza a una profundidad de 20 a 25 cm. La labranza secundaria se realiza mediante dos pases de rastra (cruza y recruza) procurando conseguir un buen desmenuzamiento del suelo. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.2. SEMILLA PARA LA SIEMBRA

La semilla es la parte esencial, que permite obtener una mayor eficiencia de los factores de la producción (tierra, insumos, mano de obra, etc.). En términos simples, el suelo más fértil, el agua más abundante, los mejores productos fitosanitarios, pierden su valor en ausencia de una buena semilla. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009)..

1.4.3. PROTECCION DE LA SEMILLA

Es necesario darle un buen tratamiento a la semilla para asegurar una buena protección durante la germinación y la emergencia de las plántulas de maíz, disminuyendo de este modo el ataque de hongos patógenos del suelo, así como también de insectos (trozadores-cortadores) que proliferan y viven en el suelo.

Existe una serie de productos químicos para el tratamiento de semillas, pero su uso debe ser consultado a un especialista para no correr riesgos de causar daños a la semilla o a las personas. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.4. ÉPOCA DE SIEMBRA

La época de siembra juega un papel importante en la producción de maíz, pues aquellas realizadas fuera de época dan como resultado bajo rendimientos. Para las condiciones de secano del litoral ecuatoriano, estas deben realizarse tan pronto como se inicien las lluvias.

Si se va a sembrar durante la época seca, es conveniente hacerlo inmediatamente después de la salida del cultivo de la época lluviosa, para aprovechar la humedad remanente del suelo. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.5. SIEMBRA

Para la siembra de híbridos de maíz se recomienda distancias de 90 ó 80 cm entre surcos; sembrando cada 20 cm una semilla en cada golpe. Con estas distancias de siembra, si el 100% de las semillas emergen se obtiene poblaciones de 55.555 y 62.500 plantas por hectárea respectivamente.

Si la siembra es manual (espeque) se recomienda sembrar a distancias de 0.90 o 0.80m entre hileras, por 0.20 m entre plantas, depositando una semilla por golpe.

Si la siembra es mecanizada se debe calibrar la sembradora a distancias de 0.90 o 0.80 m entre hileras por 0.20 m entre plantas. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.6. CONTROL DE MALEZAS

Las malezas constituyen un aspecto crítico en el cultivo de maíz, que sin lugar a dudas es un factor negativo que influye significativamente en la baja productividad del cultivo.

El maíz es muy susceptible a la competencia de las malezas por lo que es indispensable mantener libre de ellas, especialmente durante los primeros 35 ó 40 días después de la siembra. Las malezas a más de competir por nutrientes, agua luz y espacio vital con la planta útil, son hospedaras de enfermedades e insectos plagas. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

En la Zona Central del Litoral, las malezas más agresivas en el cultivo de maíz son: caminadora (**Rottboellia exaltata**), “lechoza”(Euphorbia sp.), “betilla” (**Ipomoea spp.**), “piñita” (**Murdania nudiflora**) y ciperáceas como el “coquito”(Cyperus rotundus). Las malezas se pueden controlar de la siguiente manera.

- **Control preventivo.**-Se recomienda la limpieza de los equipos e implementos de labranza antes de utilizarlos , la destrucción temprana de las malezas previo al inicio de la floración , evitando de esta manera que logren producir semillas y la rotación de cultivos.

- **Control químico.**-El tipo y dosis de herbicida que se utilice dependerá del tipo o clase de maleza, de las poblaciones de malezas presentes y del estado de desarrollo del cultivo y malezas.
- **Control mecánico.**-Se realiza generalmente con machetes o moto guadaña. Una primera deshierba se puede realizar a los 15 días después de la siembra y otra entre 15 y 25 días. Si se presenta abundante crecimiento de malezas, puede ser necesario realizar una “chapia ligera” cuando el cultivo tenga alrededor de dos meses para facilitar en lo posterior la cosecha. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.7. FERTILIZACION

Óptimos rendimientos de maíz se obtienen en aquellos terrenos con alto nivel de fertilidad. Con el fin de conocer la disponibilidad nutricional del suelo, es necesario realizar un análisis de suelo por lo menos cada dos años.

Debido a la continua y extensiva explotación de los suelos en siembras, ya sea con maíz u otros cultivos de ciclo corto, se ha evidenciado que muchos de estos suelos presentan una alta acidez, que influye negativamente en la disponibilidad de los nutrientes existentes en el suelo. Esta acidez puede corregirse mediante aplicaciones de carbonato de calcio el mismo que puede aplicarse al voleo e incorporarse al suelo 30 días antes de realizar la siembra.

En cuanto a la nutrición con nitrógeno, el fertilizante más utilizado con esta fuente es la Urea al 46% y la dosis de este elemento va a depender de la interpretación del análisis de suelo. Cuando se trata de un cultivo en época

lluviosa es conveniente fraccionar la dosis recomendada. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.8. MANEJO DE INSECTOS PLAGAS

En el maíz existen plagas que por su potencial daño, abundancia, frecuencia y distribución geográfica, necesitan mayor atención. Al respecto, se puede mencionar al gusano cogollero, el barrenador del tallo y el falso medidor o gusano ejército.

En los últimos años los insectos succionadores o chupadores, que pertenecen al Suborden Homóptera, están adquiriendo una mayor importancia económica por sus efectos indirectos al cultivo pues están involucrados en la transmisión de microorganismos de tejido vascular (virus, micoplasma, espiroplasma) que son los responsables de varias enfermedades, como en el caso del “rayado fino” o la “cinta roja”. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.9. CONTROL DE LAS PLAGAS

Los componentes básicos de un manejo integrado de plagas (MIP) son el control cultural, biológico, químico.

- **Control cultural.**-Este método consiste en crear un ambiente favorable para el cultivo y desfavorable para la plaga. Las prácticas culturales más importantes son; destrucción de rastrojo y residuos de cosecha, rotación

de cultivos, asociación de cultivos preparación adecuada del suelo, siembras oportunas, eliminación de plantas infestadas o muertas.

- **Control biológico.**-Existen diversos agentes de control natural que atacan a las plagas del maíz, proporcionado por los depredadores (pájaros, avispas y moscas) y entomopatógenos (hongos, bacterias, virus y nematodos) que infectan y matan a los insectos plagas. Se debe recordar que el uso indiscriminado de los insecticidas sobre todo aplicados mediante aspersión destruye esta fauna benéfica.
- **Control químico.**- Tratamiento para la semilla se debe aplicar SEMEVIN O LARVIN, se recomienda utilizar 200cc de producto por 15 kilogramos de semilla. Aplicación al follaje se puede realizar con cualquiera de los siguientes productos: clorpirifos (Pyrinex, Lorsban, Piryclor), detalmetrina (Desis). Cebos tóxicos, es una práctica barata, menos contaminante y de fácil aplicación .El cebo se prepara mezclando arena (100 libras) con insecticidas Lorsban (50 cc).Se diluye el insecticida en 1 litro de agua, solución que sirve para mojar un quintal de arena. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.4.10. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

Para evitar que las enfermedades lleguen a constituirse en un problema importante para el cultivo, se debe practicar regularmente las siguientes medidas preventivas.

- Usar semilla certificada de híbridos que poseen resistencia o tolerancia a las principales enfermedades presentes en la zona.
- Destruir los residuos de las cosechas anteriores.
- Controlar las malezas dentro del cultivo y sus alrededores.
- Evitar siembras tardías, especialmente en zonas húmedas.
- Rotar el cultivo con una leguminosa. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

1.5. TEMPORADA DEL CULTIVO

El Ecuador por su ubicación geográfica posee características climáticas de privilegio que favorecen la producción del grano durante todo el año, ya que el mismo puede ser cultivado tanto en invierno como en verano.

La temperatura de siembra que se realiza generalmente en el invierno en los meses de diciembre, enero y febrero, lo de verano junio y julio y la cosecha de invierno dependiendo de la semilla de maíz se realiza en los meses de abril, mayo, junio y julio y la cosecha de verano en los meses de octubre, noviembre y diciembre, el pico más alto de la cosecha se alcanza en el invierno en los meses entre abril y julio y en verano octubre y diciembre. (CEDEÑO, Y, 2004).

2. ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE MAÍZ (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

Entre las enfermedades comunes en la Zona Central del Litoral Ecuatoriano tenemos:

Cuadro12.Enfermedades en la zona Central del Litoral Ecuatoriano

Nombre Común	Nombre Científico	Sintomatología	Condiciones para su presencia
Curvularia	Curvularia lunata	Esta enfermedad es causada por hongos que producen pequeñas manchas cloróticas o necróticas con halo de color amarillo	Aéreas maiceras cálidas húmedas
Roya	Puccinia polysora	Enfermedad caracterizada por presentar pústulas pequeñas de color claro y circulares, que se pueden encontrar en ambas caras de la hoja. A veces las pústulas se tornan color café oscuras a medida que la planta se acerca a la madurez.	Regiones cálidas húmedas o secas
Tizón	Bipolaris maydis	Quemadura en las hojas de forma romboidal, a medida que maduran se alargan, pero el crecimiento se ve limitado por las nervaduras adyacentes. Las lesiones pueden fusionarse llegando a producir la quemadura completa de un área	Alta temperaturas y ambientes secos y/o húmedos

		foliar	
Mancha de asfalto	Phylachora maydis Monographella maydis	En las hojas se presentan manchas brillantes ligeramente abultadas, oscuras que se semejan al salpicado de gotas de asfalto	Alta humedad
Tizón	Exerohilum turcicum	Enfermedad caracterizada por la presencia de manchas ovales pequeñas, que posteriormente se trasforman en zonas necróticas alargadas y ahusadas	Alta humedad
Cinta roja	Spiroplasma kunkellii MBS	Enanismo de la planta enrojecimiento de borde y ápices de las hojas.	Enfermedad cilíndrica relacionada con la presencia de poblaciones infectivas de chicharritas(cicadélidos)

3. PLAGAS EN EL CULTIVO DE MAÍZ

Existen varias especies de insectos que causan daño al cultivo de maíz sin embargo, debido al control que ejerce los enemigos naturales (parasitoides, predadores y entomopatógenos) y la acción de varias prácticas culturales sobre las poblaciones de insectos, solo pocas especies llegan a constituir en plagas importantes en este cultivo. (VILLAVICENCIO, P Y ZAMBRANO, J, 2009).

Cuadro13.Plagas en la zona Central del Litoral Ecuatoriano

Nombre común	Nombre Científico	Sintomatología
Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Plantas y mazorcas con ataque de cogollero. Las larvas en su primeros estadios raspan la superficie de las hojas , posteriormente, las larvas se dirigen hacia el cogollo de la planta donde consumen tejido tierno, siendo este el daño más importante. En la mazorca esta plaga se alimenta de los estigmas de las flores y después del grano. También puede actuar como gusano trozador cortando plántulas a nivel del suelo.
Barrenador del tallo	<i>Diatraea spp.</i>	Esta plaga ocasiona daños en todas las partes de la planta (hojas, tallo y mazorcas), excepto las raíces fibrosas y la nervadura central de las hojas. En el tallo su daño comienza en las partes bajas y a la altura de la mazorca. Las galerías o perforaciones que hacen las larvas de insectos reducen el vigor de la planta y el tamaño de las mazorcas. Además estos daños permiten la entrada de microorganismos perjudiciales(hongos y bacterias) que ocasionan la pudrición de la planta o mazorca
Gusano ejército	<i>Mosis latipes</i>	Esta plaga causa defoliaciones severas en el cultivo de maíz, particularmente cuando ocurre “veranillos” durante la época lluviosa. La presencia de esta plaga se caracteriza por un ataque masivo de larvas sobre el cultivo, a manera de ejército causando serias defoliaciones en plantaciones de maíz.

4. MAÍZ HÍBRIDO

El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecno-lógicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos. Actualmente la revolución híbrida no está limitada a los cultivos de fecundación cruzada, donde se originó exitosamente, y el desarrollo de los híbridos se está difundiendo rápidamente a las especies autofecundas: el algodón y el arroz híbridos son casos exitosos y conocidos y el trigo híbrido puede ser una realidad en un futuro cercano.

En este capítulo haremos referencia al desarrollo de germoplasma de calidad superior para la producción de híbridos, líneas puras y progenitores (o parentales) para combinaciones híbridas y varios tipos de combinaciones híbridas que pueden ser adecuadas para diversos ambientes tropicales en que se cultiva el maíz. (FAO, 2001).

4.1. HISTORIA DEL DESARROLLO DEL MAÍZ HÍBRIDO

La hibridación varietal por medio de la polinización controlada o de la polinización abierta fue el origen para el desarrollo de muchas variedades de maíz; aún hoy día.

El uso intencional de la hibridación para el desarrollo de híbridos fue iniciado por Beal (1880): sembró dos variedades en surcos adyacentes, una de las cuales fue elegida como progenitor femenino y por lo tanto, fue despanojada, mientras que la otra variedad sirvió como polinizadora masculina; este híbrido entre variedades rindió más que las variedades parentales de polinización abierta. Sin embargo, los híbridos entre variedades no encontraron gran aceptación entre los agricultores estadounidenses, posiblemente porque las ganancias en rendimiento eran modestas (Lonnquist y Gardner, 1961; Moll, Salhuana y Robinson, 1962) o probablemente porque el concepto de híbrido era demasiado avanzado para esa época (Poehlman, 1987).

La investigación 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.

El esquema de híbridos de cruza simple fue sugerido inicialmente por Shull (1908, 1909) e East (1908), quienes desarrollaron los cruzamientos de dos líneas endocriadas por el método de la línea pura, pero que no fue comercialmente

El maíz híbrido fue una realidad comercial después que Jones (1918) sugirió que dos cruza simple 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 simple de Shull e East hasta el concepto moderno de usar dos líneas endocriadas para hacer una cruza simple.

A continuación del éxito de Jones (1918) con los híbridos dobles, las principales etapas fueron: pruebas de *topcross* para habilidad combinatoria (Davis, 1927); predicciones sobre los híbridos dobles (Jenkins, 1934); pruebas tempranas de líneas puras (Jenkins, 1935; Sprague, 1946); concepto de variabilidad genética e híbridos (Cockerham, 1961); cruzas de tres vías y, finalmente, híbridos simples desarrollando líneas puras superiores de alto rendimiento.

Técnicamente, un híbrido exitoso es la primera generación F1 de un cruzamiento entre dos genotipos claramente diferentes. Normalmente se producen numerosos tipos de híbrido en todos los programas de mejoramiento para combinar diferentes caracteres de los distintos genotipos.

En el caso del mejoramiento del maíz, el término híbrido implica un requerimiento específico y diferente, o sea que el híbrido F1 es usado para la producción comercial. El híbrido debe mostrar un razonable alto grado de heterosis para que el cultivo y su producción sean económicamente viables.

Se han desarrollado varias clases de maíces híbridos que han sido usados en diferentes medidas para la producción comercial; se pueden clasificar en tres tipos: híbridos entre progenitores no endocriados; híbridos entre progenitores endocriados e híbridos mixtos formados entre progenitores endocriados y no endocriados. Como que los híbridos de pro-genitores endocriados son los más comunes, se los conoce como híbridos convencionales; los híbridos de progenitores no endocriados o mixtos no son tan populares y, en general, se les llama híbridos no convencionales (Paliwal, 1986; Vasal, 1986). Los distintos tipos

de maíz híbrido que se utilizan en la producción comercial se resumen en la Tabla1. (FAO,2001).

Tabla1.Diferentes tipos de maíces híbridos

Tipo de híbrido	Variaciones	Composición
Progenitores no endocriados	Cruza de poblaciones	Población A x población B
	Cruza de variedades	Variedad 1 x variedad 2
	Cruza sintética	Sintético 1 x sintético 2
	Cruza entre familias:	
	(a) familias medio hermanas	HS ₁ x HS ₂
	(b) familias hermanas	FS ₁ x FS ₂
Progenitores mezclados o endocriados x no endocriados	<i>Topcross</i>	Variedad x línea endocriada
Progenitores endocriados	Doble <i>topcross</i>	Cruza simple x variedad
	Cruza doble	(A x B) x (C x D)
	Cruza de tres vías	(A x B) x C
	Cruza simple	A x B

4.2. SELECCIÓN DE HÍBRIDOS

La hibridación aprovecha las cruza de primera generación entre variedades de maíz de polinización abierta, como un medio para tener mayores rendimientos. (LUGENHEIMER, R, 1984).

Gran parte de los avances conseguidos en la mejora genética de las plantas cultivadas en lo que va de siglo, están relacionados con el trabajo de agricultores y genetistas que han dedicado su esfuerzo al campo de la mejora del maíz.

No se puede juzgar el comportamiento de un híbrido de maíz solamente por el aspecto de la semilla.

En la década de 1930, a causa de la gran facilidad para obtener semilla híbrida de maíz, la situación cambió completamente; hoy es muy difícil encontrar en la

“zona del maíz” un productor que guarde y use su propia semilla. La industria de semilla híbrida de maíz se encarga de todos los aspectos de la producción y proceso de la semilla. (ALDRICK ,S y LENG, E, 1974).

Las razones de ésta preferencia por el maíz como material de ensayo, estudio y aplicación genética puede resumirse en lo siguiente.

- Su gran importancia económica
 - Su amplio espectro de adaptación al medio natural y a las condiciones de cultivo.
 - Las numerosas variaciones hereditarias relativamente fáciles de detectar y evaluar, al menos en ciertos caracteres de interés prácticos.
 - Modo de reproducción simple, con la obtención en una mazorca de cientos de granos, a partir de una sola polinización.
 - Cada grano puede representar un genotipo diferente en relación con los caracteres del endospermo.
 - El hecho de tener un número relativamente pequeño de cromosomas ($2n=20$) de tamaño más bien grande, lo que facilita las investigaciones.
- (LLANOS, M, 1984).

4.3. SISTEMAS DE MEJORAMIENTO

Para la producción comercial de maíces híbridos en el mundo solo se necesita un número de líneas relativamente reducidas. (Lugenheimer, R, 1984).

Para la descripción de los métodos de mejora aplicados a las especies alógamas, en este caso la mejora del maíz (*Zea mays*.L.) especie en la que la mayoría de los métodos se han desarrollado.

La mejora genética vegetal consta, básicamente de dos procesos:

- Desarrollo de nuevos genotipos
- Elección de los genotipos superiores.

EL objetivo de la Mejora en alógamas.

- Mejora de Poblaciones
- Obtención de Híbridos

Los métodos de mejoramiento utilizados han sido:

- La selección recurrente de familias medio hermanas fue usada en las Filipinas (Lit, Adalla y Lantin, 1989) para el desarrollo y mejoramiento de *CBRI*, una población resistente al barrenador asiático del maíz
- El método de la selección recurrente de familias hermanas fue aplicado en la India (Sharma, 1989) para el desarrollo y mejoramiento de las poblaciones *D1*, *D 743*, *Syn P200 x Kisan* y *Bihar early x Antigua Gr 1* para resistencia al barrenador manchado del tallo *Chilo partellus*.
- Un método de selección recurrente en una familia de hermanas y medio hermanas S1 fue usado en el CIMMYT (Smith, Mihm y Jewell, 1989) para el desarrollo y mejora-miento de una población resistente a múltiples barrenadores.

- Un esquema de mejoramiento por selección recurrente de una S1 de medio hermanas fue usado por Widstrom *et. al.*, (1984) para el desarrollo y mejoramiento de una población *FAW-CC* tolerante al gusano cortador de otoño.
- El método de la retrocruza fue usado para introgre dir genes de resistencia del compuesto *Cornell ECB* en líneas las selectas *Mo17*, *A619*, *B37*, *A632* y *W182 BN* (Gracen, 1989). Después de seis retro-cruzas se recuperaron las buenas características agronómicas de las líneas endocriadas seleccionadas y se incorporó la resistencia del *Cornell ECB*.
- La selección recurrente recíproca fue usada (Widstrom, 1989) en el desarrollo de poblaciones *MWSA* y *MWSB* tolerantes al gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais*. El mismo esquema de cruzamientos fue usado (Widstrom, 1989) para el mejoramiento de poblaciones heteróticas *DDSynA* y *DDSynB*, resistentes al gusano de la mazorca del maíz.
- La incorporación del gen *Bt* en los cultivares de maíz utilizando técnicas de ingeniería genética generó individuos transgénicos que pueden producir las toxinas *Bt* haciéndolos resistentes al talaro europeo del maíz (Tomasino *et al.*, 1995) y al gusano militar del otoño (All *et al.*, 1994). (FAO, 2001).

5. **USO DEL MAÍZ** (PROCIANDINO, 1995).

El maíz puede usarse íntegramente dando muchos productos además del grano entero. Los usos pueden ser;

- Como forraje para el ganado
- Como alimento Humano y

Como materia prima para la fabricación de productos industriales

6. POTENCIALIDADES DEL MAÍZ.

El maíz es una planta que se cultiva desde los 50 a 4000 msnm según la variedad y dependiendo de las condiciones agroclimáticas y pisos altitudinales. El maíz es considerado un alimento básico en la dieta diaria de la población ecuatoriana, tanto para consumo humano como animal.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2002), en el país se siembran alrededor de 558 614 ha, de las cuales 238 614 están en la Sierra y 320 000 en la Costa. En las zonas tropicales se cultivan maíces amarillos duros que sirven básicamente para la elaboración de balanceados.

En la Sierra norte se cultivan maíces blancos harinosos y amarillos harinosos; en cambio, al sur del país de los productores prefieren maíces blancos semiharinosos. El Ecuador es considerado un país con una alta diversidad genética en maíz, diversidad que debemos proteger y preservar para garantizar una seguridad alimentaria.

El desarrollo de la industria privada de semilla constituye un aporte significativo a la productividad del maíz, sin embargo, el costo de la semilla de híbrido es alto para

los productores; entre \$80,000 a \$180,000 por funda de 15 Kg para una hectárea; por esta razón la institución de investigación del país

En la región litoral del Ecuador, la situación ha cambiado completamente con respecto a la Sierra y el maíz se ha convertido en un monocultivo. Esta tendencia se considera altamente peligrosa, pues se ha constatado una mayor presencia de plagas y enfermedades, lo que obliga al uso excesivo de pesticidas tóxicos que provocan un envenenamiento permanente de los agricultores y una alta contaminación del medio ambiente. Por esto el INIAP, además de alertar el policultivo, ha incorporado dentro de su programa de mejoramiento de nuevas variedades e híbridos, la selección de aquellas variedades con mayor tolerancia hacia determinadas enfermedades y al mismo tiempo asesora a los productores sobre el uso de plaguicidas no dañinos para el medio ambiente.

El Programa Nacional de Maíz ha generado variedades en la provincia de Los Ríos se han desarrollado variedades como INIAP-513, INIAP-526 amarillo duro; INIAP 527, blanco duro y los híbridos H-550, H-551, H-553. Muchos de estos materiales se cultivan en Guayas, Los Ríos, Loja, Manabí y sirve para la elaboración de balanceados .

CAPITULO II

7. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

7.1. TIPO DE INVESTIGACION

La investigación se realizó en campo durante seis meses con el fin de obtener los resultados de los objetivos planteados.

7.1.1. Método de la Investigación

En el presente ensayo se aplicó el método científico inductivo y experimental.

- **Método Científico.-** por lo tanto se refiere al conjunto de pasos necesarios para obtener conocimientos válidos (científicos) mediante instrumentos confiables. Se basa en la reproducibilidad (la capacidad de repetir un determinado experimento en cualquier lugar y por cualquier persona.
- **Método Inductivo.-** es un método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares se trata del método científico más usual.
- **Método Experimental.-**En un método siempre existe un control o un testigo, que es una parte del mismo no sometida a modificaciones y que se utiliza para comprobar los cambios que se producen. Todo experimento debe ser reproducible, es decir, debe estar planteado y descrito de forma que pueda repetirlo cualquier experimentador que disponga del material adecuado.

Los resultados de un experimento pueden describirse mediante tablas, gráficos y ecuaciones de manera que puedan ser analizados con facilidad y permitan encontrar. (DEFINICION, 2009)

7.1.2. Técnicas de Investigación

- La técnica que se aplicó fundamentalmente la observación, el muestreo y el registro de datos.

7.2. MATERIALES.

7.2.1. Equipos y Materiales de Campo.

- Híbridos

Cuadro 14. Híbridos triples producidos por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y tres híbridos comercialmente.

Tratamientos	Híbridos	Origen
1	(SM45-1XSSD08-1) x (SV39-1)	UTEQ-UICYT
2	(SM45-1XSV35-1)x(SV39-1)	UTEQ-UICYT
3	(SM45-1 X SV 15-1)x(SV39-1)	UTEQ-UICYT
4	(SV15-1XSM45-1)x(SV39-1)	UTEQ-UICYT
5	(SM15-1 X SSD08-1)x(SV39-1)	UTEQ-UICYT
6	INIAP H-551	INIAP
7	INIAP H-553	INIAP
8	AG – 003	ECUAQUIMICA

SM: SELECCIÓN MOCACH;SSD: SELECCIÓN SANTO DOMINGO;SV: SELECCIÓN VALENCIAFuente: Unidad de Investigación Científica y Tecnológica (UICYT).

- Espeques
- Azadón
- Machete
- Rastrillo
- Piola
- Estaca
- Flexómetro
- Guantes
- Saquillos de lona
- Baldes
- Bomba para aspergear
- Balanza de precisión
- Calibrador
- Fundas de papel

7.2.2. Insumos.

7.2.2.1. Insumos Químicos.

Urea, Gramoxone, Pyriclor, Karate.

7.2.3. Materiales de Oficina.

- Esferográficos

- Grapadoras
- Tablero
- Impresiones
- Copias
- Computadoras
- Cámara fotográfica
- Regla
- Tarjetas de identificación
- Lápiz
- Marcadores

7.3. UBICACIÓN.

7.3.1. Localización y Descripción del Sitio Experimental

El ensayo se llevó a cabo en la localidades de : Quevedo, en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) 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, a 76 msnm.

Y en la localidad de Balzar, en la finca experimental de la Universidad Agraria de Guayaquil ubicada en el Km 37 de la vía Guayaquil, cuyas coordenadas geográficas son: 79°46' de longitud oeste y 1°09' de latitud sur , a 60 msnm.

7.3.2. Características Agrometeorológicas

Cuadro15. Características agroclimáticas y meteorológicas del sitio experimental.

Parámetros	Quevedo*	Balzar*
Temperatura (oc):	23 a 28	24,4
Humedad relativa (%):	83,5	72,9
Heliofania (horas luz / mes):	76,62	881
Precipitación anual (mm):	1500 a 3000	1222
Zona ecológica:	Bh-t	T- seco
Topografía:	Irregular	Ondulado
Textura:	Franco	arcilloso-
ph:	arenoso	
	5,5 a 6,5	5,9 a 7,1

Fuente: ANUARIO METEOROLÓGICO DE UNIAGRO, UTEQ, 2006

8. Factor Bajo Estudio

FACTOR A: Dos localidades:

I1= Quevedo.

I2= Balzar.

FACTOR B: Ocho híbridos de maíz:

h1=(SM45 – 1 X SSD08 – 1) x SV39 – 1

h2=(SM45 – 1 X SV15 – 1) x SV39 – 1

h3=(SM45 – 1 X SV35 – 1) x SV39 – 1

h4=(SV15 – 1 X SM45 – 1) x SV39 – 1

h5=(SV15 – 1 X SSD08 – 1) x SV39 – 1

h6= INIAP H – 551

h7= INIAP H – 553

h8= AG - 003

8.1. *Tratamientos*

8.1.1. Descripción.-Combinación de dos localidades del factor A y los ocho híbridos del factor B con 4 repeticiones es el resultado de 64 tratamientos.

(Cuadro16.)

Cuadro 16. Evaluar el comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.

Localidad	Tratamientos	Híbridos
Quevedo	1	(SM45-1 X SSD08-1) x (SV39-1)
Balzar	2	(SM45-1 X SV35-1)x(SV39-1)
	3	(SM45-1 X SV 15-1)x(SV39-1)
	4	(SV15-1 X SM45-1)x(SV39-1)
	5	(SM15-1 X SSD08-1)x(SV39-1)
	6	INIAP H-551
	7	INIAP H-553
	8	AG – 003

SM: SELECCIÓN MOCACHE ; SSD: SELECCIÓN SANTO DOMINGO; SV: SELECCIÓN “VALENCIA”Fuente:

Unidad de Investigación Científica y Tecnológica(UICYT)

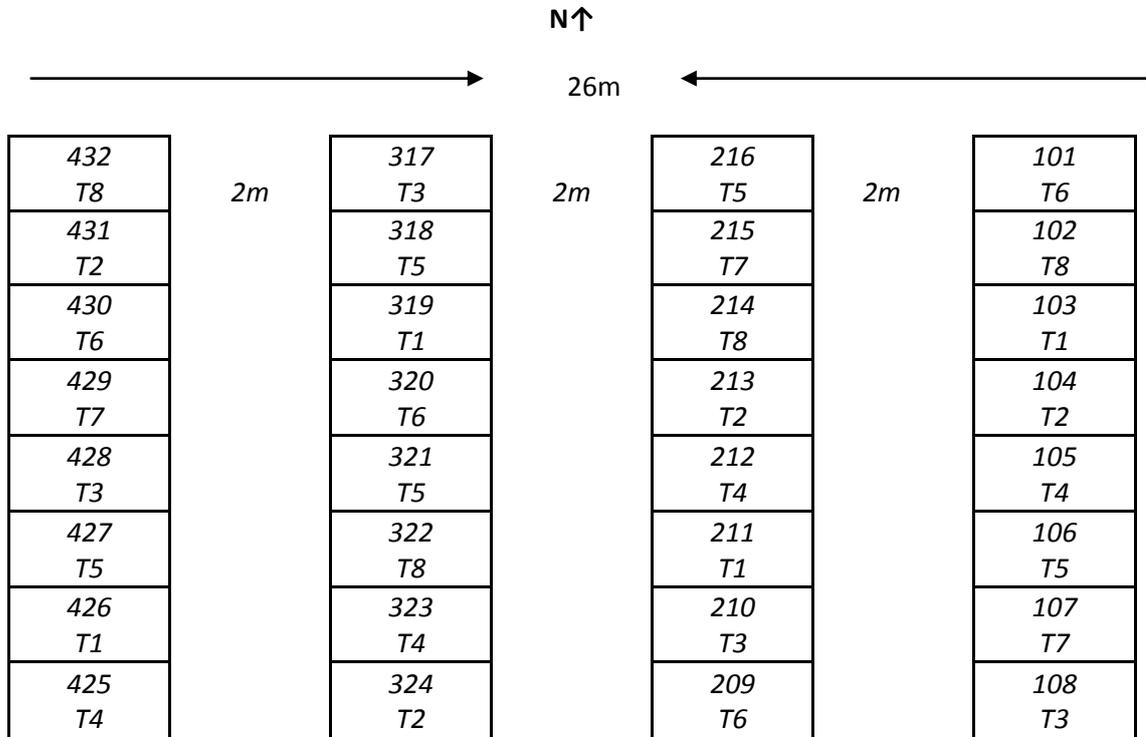
8.2. Diseño Experimental

Se utilizó un Experimento Factorial A x B con 8 tratamientos en 4 repeticiones. Para medir las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizará la prueba de Tukey ($P > 0,05$).

Cuadro 17. "Evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays* .L.) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar 2011"

F de V	GL
TOTAL	63
LOCALIDADES	1
HIBRIDOS	7
HIBRIDOS x LOCALIDADES	7
REPETICIONES	3
ERROR EXPERIMENTAL	45

8.2.1. Disposición Del Ensayo En Campo



T1 = (SM45 – 1 X SSD08 – 1) x SV39 – 1

T5 = (SV15 – 1 X SSD08 – 1) x SV39 – 1

T2 = (SM45 – 1 X SV15 – 1) x SV39 – 1

T6 = INIAP H – 551

T3 = (SM45 – 1 X SV35 – 1) x SV39 – 1

T7 = INIAP H – 553

T4 = (SV15 – 1 X SM45 – 1) x SV39 – 1

T8 = AG - 003

8.2.1.1. Delineamiento Experimental

Tamaño del experimento= 28.80 m largo x 26.00 m ancho = 748.80m²

Tamaño de la parcela= 5 m de largo x 3.60 m de ancho = 18.00 m²

Tamaño de la parcela útil= 5 m de largo x 1.80 m de ancho =9.00 m²

Número de hileras= 4 hileras

Distancia entre hileras = 0,90 m

Distancia entre plantas = 0,20 m

Población total = 55.500 plantas ha⁻¹

9. Establecimiento y Manejo del Ensayo

Para evaluar los híbridos se estableció en la investigación las labores agrícolas necesarias para el desarrollo normal del cultivo

9.1. Preparación del suelo.-Se realizó una limpieza del área experimental en forma manual, una vez limpio se procederá a la siembra.

9.2. Siembra.-La siembra se la realizó de forma manual se utilizó un “espeque”, se realizó hoyos a una profundidad de 4 a 5 cm, en los que se depositó dos semillas por golpe.

9.3. Control de malezas.-Para obtener buenos resultados se realizó el control de malezas utilizando pre-emergentes paraquat (Gramoxone) en dosis de

1,5 L ha⁻¹ y a los cincuenta días se controlara las malezas en forma manual.

9.4. Raleo.-Esta labor se realizó los 12 días después de la siembra dejando la planta más vigorosa por sitio.

9.5. Fertilización.-Se realizó en base a los macroelementos N, P, K se aplicó 138 kg ha⁻¹ de N, 46 kg ha⁻¹ de P₂O y 60 kg ha⁻¹ de K₂O. La aplicación de nitrógeno se realizó a los 8, 15 y 35 días después de la siembra.

9.6. Control de insectos – plagas.-Se utilizó insecticidas Karate en aspersión en dosis de 40cc en 20 litros de agua y además se aplicó Clorpirifos mezclando con arena (cebo) en dosis de 100cc en un litro de agua en 100 libras de arena directo al cogollo de la planta.

9.7. Cosecha.-Esta labor se realizó en forma manual, a los 120 días después de la siembra.

10. REGISTRO DE DATOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

10.1. ANTES DE LA COSECHA

10.1.1. Días a la Floración.-Se determinó por el número de días transcurridos desde la siembra hasta el 51% de las plantas de cada parcela que se presentaran de 2-3 cm de sus pistilos visibles.

10.1.2. Altura de planta.-Se realizó desde el nivel del suelo hasta la base de la panoja masculina. La muestra fueron 10 plantas tomadas al azar de cada parcela útil, se utilizó una regla para la medición y la unidad en metros.

10.1.3. Altura de inserción de la mazorca.-Se determinó por la distancia entre el nivel del suelo con la mazorca principal. Se utilizó una regla y la unidad en metros.

10.1.4. Porcentaje de acame de raíz.-Se evaluó a los 95 días después de la siembra. Se conto el número de plantas con una inclinación con respecto al nivel del suelo.

10.1.5. Porcentaje de acame del tallo.-Se consideró todas las plantas quebradas desde la inserción de la mazorca hasta el nivel del suelo.

10.1.6. Enfermedades foliares.-Se registró la incidencia de las enfermedades foliares para *Curvularia lunata*, *Helminthosporium turcicum*, *Helminthosporium maydis*, *Phyllachora maydis*, *Puccinia sorghi*, *Spiroplasma kunkellii*, *Maize rayado finovirus(MRFV)* , a los 90 días de edad del cultivo, se calificó su incidencia considerando una escala arbitraria de 1 a 5 donde;

1: Ausencia de la enfermedad

2: Presencia de la enfermedad, menos de la mitad de la planta

3: Presencia de la enfermedad

4: Infección severa

10.2. DESPUÉS DE LA COSECHA

10.2.1. Uniformidad.- Del total de las mazorcas cosechadas en cada área útil se observó la uniformidad de la mazorca de acuerdo a la escala 1-5 CIMMYT dónde 1: grande, 3: mediano y 5: pequeño.

10.2.2. Longitud de la mazorca.-Del total de las mazorcas cosechadas en cada área útil se tomó al azar diez mazorcas para luego individualmente medir su longitud en centímetros desde la base hasta el ápice de la misma.

10.2.3. Diámetro de la mazorca.-En las mismas diez mazorcas de la variable anterior, se utilizó un calibrador, se midió el diámetro en el tercio de cada mazorca y su unidad expresada en centímetro.

10.2.4. Número de hileras por mazorca.-En las mazorcas de la variable anterior se contó el número de hileras de granos que tenía cada mazorca.

10.2.5. Humedad del grano.-Se registró después de haber desgranado las mazorcas cosechadas en la parcela útil y se obtuvo empleando un determinador de humedad, el dato se lo registró en porcentaje.

10.2.6. Peso de 500 granos.-De cada parcela útil se contó 500 granos, teniendo cuidado que no estén afectados por hongos, insectos, ni podridos, para luego pesar las muestras en una balanza de precisión calibrada en gramos.

10.2.7. Peso de 10 mazorcas.-De cada parcela útil tomó al azar diez mazorcas para luego ser pesadas las muestras en una balanza de precisión calibrada en gramos.

10.2.8. **Peso de 10 tusas.** .-De cada parcela útil tomó al azar diez tusas de las muestras tomas anteriormente para luego ser pesadas las muestras en una balanza de precisión calibrada en gramos.

10.2.9. **Rendimiento por hectárea.**-Se registró el peso de los granos obtenidos en cada parcela útil se utilizó una balanza. Este dato se utilizó para calcular el rendimiento en kilogramos por hectárea, ajustándose con el contenido de humedad de los granos al 13% mediante el empleo de la siguiente formula.

$$\text{Peso ajustado (13\% de humedad)} = \frac{\text{Peso actual}(100 - \text{humedad actual})}{(100 - \text{humedad deseada})}$$

$$\text{Rendimiento (kg ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Peso ajustado} \times 10000 \text{ m}^2}{\text{Área cosechada m}^2}$$

CAPITULO III

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA Y FLORACIÓN FEMENINA.

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.18) para los días a la floración masculina y floración femenina se observó diferencias estadísticas significativas para el factor localidades(Quevedo y Balzar) y para el factor híbridos; en cambio no existió significación estadística para la interacción localidades x híbridos. El promedio general para los días a la floración masculina fue de 52,29 días y para la floración femenina fue de 55,89 días. El coeficiente de variación para los días a la floración masculina fue de 1,20 % y para la floración femenina fue de 1,30% respectivamente.

Cuadro18. Cuadrados medios del análisis de varianza para floración masculina y floración femenina, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.2011

F.V.	Gl	Días a la floración masculina	Días a la floración femenina
Total	63		
Localidades	1	118,27*	70,14*
Híbridos	7	16,10*	23,05*
h8 vs h1...h7	1	109,02*	145,15*
h6h7vsh1....h5	1	0,30 ns	5,80 ns
h6vsh7	1	0,56 ns	7,57 ns
h4h5vsh1h2h3	1	1,20 ns	0,70 ns
h4vsh5	1	1,56 ns	0,06 ns
h1vsh2h3	1	0,03 ns	2,08 ns
h2vsh3	1	0,06 ns	0,00 ns
Localidades*Híbridos	7	0,30 ns	1,71 ns
Repeticiones	3	0,72	0,35
Error Experimental	45	0,40	0,53
Promedios		52,29 días	55,89 días
CV%		1,20%	1,30 %

* = significativo al nivel 0,05.

ns = no significativo.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para localidades, (Cuadro.19) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango la localidad 1 (Quevedo) con 50,94 días a la floración masculina y con 54,84 días a la floración femenina y en segundo rango la localidad 2 (Balzar) con 53,66 días a la floración masculina y con 56,94 días a la floración femenina. Ya que resultan más precoces en la localidad de Quevedo por tener una humedad relativa de 83,5%, así como en la localidad de Balzar que tiene una menor humedad relativa de 72,9% las variedades son más tardías. (Cuadro 15).

Cuadro19. Promedios y prueba de Tukey al 5%, para floración masculina y floración femenina, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar. 2011

	Días a la floración masculina(días)	Días a la floración femenina(días)
Localidades	Promedios	Promedios
L1	50,94 a	54,84 a
L2	53,66 b	56,94 b

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para Híbridos (Cuadro.20) se determinó que existen dos rangos de significancia para los días a la floración masculina, ubicándose en primer lugar el híbrido **h6**(INIAP H-551), con 51,5 días y el último rango el híbrido **h8** (AG-003) con 55,75 días. Igualmente para los días a la floración femenina se determinó que existe tres rangos, ubicándose en el primer caso al híbrido **h6** (INIAP H-551) con 54,13 días en el último lugar del último rango el híbrido **h8**(AG-003) con 59,88 días.

Cuadro 20. Promedios y prueba de Tukey al 5%, para floración masculina y floración femenina, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar. 2011.

	Días a la floración masculina(días)	Días a la floración Femenina(días)
Híbridos	Promedios	Promedios
h1	51,75 a	55,00 ab
h2	51,75 a	55,63 b
h3	51,63 a	55,63 b
h4	52,38 a	55,75 b
h5	51,75 a	55,63 b
h6	51,5 a	54,13a
h7	51,88 a	55,5 b
h8	55,75 b	59,88 c

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7** (Cuadro.49 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación ubicándose en primer rango la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5h6h7** con 51,80 día a la floración masculina y 55,31 días a la floración femenina y para la comparación ortogonal **h8** con 55,75 días a la floración masculina y 59,87 días a la floración femenina. Lo que permite suponer que los resultados se deben a factores genéticos propios de cada uno de estos materiales ya que el maíz es una planta dotada de una amplia respuesta a las oportunidades que ofrece el medio ambiente esta cualidad ha sido explotada por el hombre por conseguir variedades e híbridos adaptadas a condiciones muy dispersas.(LLANOS 1984).

11.2. ALTURA DE LA PLANTA Y ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.21), para altura de la planta e inserción de la mazorca se observan diferencias estadísticas significativas para el factor localidades (Quevedo; Balzar) y para los híbridos en altura de planta, no existió en la altura de inserción de la mazorca como tampoco en la interacción localidades x híbridos. El promedio general para altura de la planta es de 2,11 metros y para la altura de inserción de la mazorca es de 0,95 metros. El coeficiente de variación para altura de la planta fue de 4,73% y para la altura de inserción de la mazorca fue de 6,27%.

Cuadro 21. Cuadrados medios del análisis de varianza para altura de la planta y altura de inserción de la mazorca en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011.

F.V.	Gl	Altura de la planta	Altura de inserción de la mazorca
Total	63		
Localidades	1	3,27*	0,90 *
Híbridos	7	0,05*	0,0014 ns
h8 vs h1...h7	1	0,29*	0,0002 ns
h6h7vsh1...h5	1	0,04 ns	0,01 ns
h6vsh7	1	0,03 ns	0,001 ns
h4h5vsh1h2h3	1	0,01 ns	0,0008 ns
h4vsh5	1	0,01 ns	0,0022 ns
h1vsh2h3	1	0,00 ns	0,0012 ns
h2vsh3	1	0,00 ns	0,0001 ns
Localidades*Híbridos	7	0,01 ns	0,0028 ns
Repeticiones	3	0,00	0,00
Error Experimental	45	0,01	0,0033
Promedios		2,11 m	0,91m
CV%		4,73%	6,27%

* = significativo al nivel 0,05.

Ns = no significativo.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% de significación estadística para localidades, (Cuadro. 22) se determinó que existen dos rangos ubicándose en primer rango la localidad 2 (Balzar) con 1,89 metros de altura de la planta y con 0,80 metros de altura de inserción de la mazorca y en segundo rango la localidad 1 (Quevedo) con 2,34 metros de altura de la planta y 1,03 metros de altura de la inserción de la mazorca. Esto indica que la localidad de Balzar en condiciones de mayor Heliofanía presenta una menor altura de planta. (Cuadro 15).

Cuadro 22. Promedios y prueba de Tukey al 5%, para altura de la planta y altura de inserción de la mazorca, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.2011

	Altura de la planta(cm)	Altura de inserción de la mazorca(cm)
Localidades	Promedios	Promedios
L1	2,34 b	1,03 b
L2	1,89 a	0,80 a

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% de significación estadística para híbridos, (Cuadro 23) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango el híbrido **h6** (INIAP H-551) con 2,01 metros de altura de la planta, y en segundo rango el híbrido **h8** (AG-003) con 2,29 metros de altura de la planta.

Cuadro 23. Promedios y prueba de Tukey al 5%, para altura de la planta y altura de inserción de la mazorca, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

Altura de la planta(m)	
Híbridos	Promedios
h1	2,11 a
h2	2,1 a
h3	2,13 a
h4	2,06 a
h5	2,11 a
h6	2,01 a
h7	2,06 a
h8	2,29 b

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7** (Cuadro.49 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación ubicándose en primer rango la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5h6h7** con 2,08 metros de altura de la planta y para la comparación ortogonal **h8** con 2,29 metros de altura de la planta.

Estos resultados se deben a las condiciones agroclimáticas de las localidades que son diferentes ya que el clima en relación con las características del suelo la cantidad total de lluvias y la humedad atmosférica son fundamentales para evaluar las posibilidades de hacer un cultivo rentable.(LLANOS,M, 1984).

11.3. ACAME DE TALLO Y ACAME DE RAIZ

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.24) para acame de tallo y acame de raíz no se observan diferencias estadísticas significativas para el factor localidades (Quevedo; Balzar), e híbridos y sí se observa diferencia estadística significativa para acame de raíz y para las comparaciones ortogonales h6h7vs h1h2h3h4h5 y h6vs h7 en cambio no existió significación estadística para la interacción localidades x híbridos. El promedio general para acame de tallo es de 0,49% y el acame de raíz es de 1,35% y el coeficiente de variación para acame de tallo fue de 59,83% y para acame de raíz fue de 55,05%.

Cuadro 24. Cuadrados medios del análisis de varianza para, acame de tallo y acame de raíz en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays*. L.) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.2011.

F.V.	Gl	Acame de tallo	Acame de raíz
Total	63		
Localidades	1	0,11 ns	1,05 ns
Híbridos	7	0,13 ns	3,08*
h8 vs h1....h7	1	0,22 ns	0,65 ns
h6h7vsh1....h5	1	0,04 ns	13,54*
h6vsh7	1	0,09 ns	6,38*
h4h5vsh1h2h3	1	0,15 ns	0,30 ns
h4vsh5	1	0,20 ns	0,50 ns
h1vsh2h3	1	0,14 ns	0,04 ns
h2vsh3	1	0,04 ns	0,10 ns
Localidades*Híbridos	7	0,32 ns	0,36 ns
Repeticiones	3	0,23	0,62
Error Experimental	45	0,27	0,36
Promedios		59,83%	55,05 %
CV%		0,49	1,35%

* = significativo al nivel 0,05. ns = no significativo.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para acame de raíz (Cuadro.25) se determinó que existen dos rangos ubicándose en primer rango el híbrido **h5** (SV15-1 x SSD08-1) x SV39-1, con 0,00% de acame de raíz y en segundo rango el híbrido **h7** (INIAP H-553) con 1,42% de acame de raíz.

Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5%, para acame de raíz en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011.

Acame de raíz (%)	
Híbridos	Promedios
h1	0,27
h2	1,07
h3	0,00
h4	0,00
h5	0,00
h6	1,67
h7	7,57
h8	0,25

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para la comparación ortogonal **h6h7 vs h1h2h3h4h5** (Cuadro.50 del Anexo) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango la comparación ortogonal, **h1h2h3h4h5** con 0,26 % de acame de raíz y en segundo rango la comparación ortogonal, **h6 h7** con 4,62 % de acame de raíz. En la comparación ortogonal **h6 vs h7** (Cuadro.34 del Anexo) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango la comparación ortogonal, **h6** con 1,67 % de acame de raíz y en segundo rango la comparación ortogonal, **h7** con 7,57 % de acame de raíz. Los tratamientos en este caso los híbridos no son susceptibles al acame de tallo y raíz, el efecto del acame sobre el

rendimiento depende de cuándo se produce y de que las mazorcas permanezcan en contacto con el suelo. (CIMMYT, 1994).

11.4. DIÁMETRO DE LA MAZORCA Y LONGITUD DE LA MAZORCA

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.26) para el diámetro de la mazorca, no existió ninguna significación estadística para localidades (Quevedo; Balzar) pero sí existe diferencia estadística significativa para longitud de la mazorca, se observa una diferencia estadística significativa para híbridos en cambio no existió significación estadística para la interacción localidades x híbridos. El promedio general para diámetro de la mazorca es de 4,68cm y para longitud de la mazorca es de 15, 99 cm. Y el coeficiente de variación para diámetro de la mazorca fue de 2,13% y para longitud de la mazorca fue de 3,59% el cual es excelente dando seguridad y fiabilidad al proceso investigativo.

Cuadro 26. Cuadrados medios del análisis de varianza para diámetro de la mazorca, longitud de la mazorca, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

F.V.	Gl	Diámetro de la mazorca	Longitud de la mazorca
Total	63		
Localidades	1	0,01 ns	2,78*
Híbridos	7	0,05 *	6,24*
h8 vs h1...h7	1	0,013 ns	21,33*
h6h7vsh1...h5	1	0,28 *	15,18*
h6vsh7	1	0,06 *	0,49 ns
h4h5vsh1h2h3	1	0,003 ns	3,61*
h4vsh5	1	0,001 ns	2,60*
h1vsh2h3	1	0,013 ns	0,14 ns
h2vsh3	1	0,026 ns	0,33 ns
Localidades*Híbridos	7	0,03 ns	0,66 ns
Repeticiones	3	0,03	0,43
Error Experimental	45	0,01	0,33
Promedios		4,68 cm	15,99 cm
CV%		2,13%	3,59%

* = significativo al nivel 0,05.

ns= no significativo.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para de longitud de la mazorca (Cuadro.27) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango la localidad 2 (Balzar) con 15,79 cm de longitud de la mazorca y en segundo rango la localidad 1 (Quevedo) con 16,21cm de longitud de la mazorca.

Cuadro 27. Prueba de Tukey al 5%, para longitud de la mazorca, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

Longitud de la mazorca (cm)	
Localidades	Promedios
L1	16,21 b
L2	15,79 a

Al realizar la Prueba de TUKEY al 5% de significación estadística para híbridos, (Cuadro. 28) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango el híbrido **h6** (INIAP H-551) con 4,51 cm de diámetro de la mazorca y el segundo rango el híbrido **h1**(SM45-1 x SSD08-1) x SV39 -1 con 4,77cm de diámetro de la mazorca. Para longitud de la mazorca, (Cuadro. 30 del Anexo) determinó que existe cuatro rangos, ubicándose en primer rango el híbrido **h7**(INIAP H-553) con un promedio de 14,78 cm de longitud de la mazorca y el cuarto rango el híbrido **h8** (AG-003) con 17,53 cm de longitud de la mazorca.

Cuadro 28. Prueba de Tukey al 5%, para diámetro de la mazorca, longitud de la mazorca, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.2011

	Diámetro de la mazorca	Longitud de la mazorca
Híbridos	Promedios	Promedios
h1	4,77b	16,46c
h2	4,76b	16,16bc
h3	4,68ab	16,44c
h4	4,72b	15,34 ab
h5	4,71b	16,14bc
h6	4,51a	15,13 a
h7	4,63ab	14,78 a
h8	4,73b	17,53d

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7** (Cuadro.50 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación ubicándose en primer rango la comparación ortogonal

h1h2h3h4h5h6h7 con 15,77centímetros de longitud de la mazorca y para la comparación ortogonal **h8** con 17,52 centímetros de longitud de la mazorca.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h6h7 vs h1h2h3h4h5**, se observa un rango de significación estadística (Cuadro.50 del Anexo) con 4,57 y 4,72 cm de diámetro de la mazorca. En cambio se determinó que existen dos rangos para longitud de la mazorca, ubicándose el primer rango para la comparación ortogonal **h6h7** con 14,95 cm de longitud de la mazorca y en segundo rango la comparación ortogonal **h1 h2h3h4h5** con 16,10 cm de longitud de la mazorca.

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7** (Cuadro.34 del Anexo) se determinó que existe un rango de significación con 15,77 y 17,52 centímetros de longitud de la mazorca.

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h4h5 vs h1h2h3**(Cuadro.50 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación ubicándose en primer rango la comparación ortogonal **h4h5** con 15,73centímetros de longitud de la mazorca y para la comparación ortogonal **h1h2h3** con 16,35 centímetros de longitud de la mazorca.

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h4 vs h5**(Cuadro.50 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación ubicándose en primer rango la comparación ortogonal **h4** con 15,33centímetros de longitud de la mazorca y para la comparación ortogonal **h5**con 16,14 centímetros de longitud de la mazorca.

Del análisis de los datos se puede determinar que la localidad 1(Quevedo) las condiciones agroclimáticas son buenas para el desarrollo de la mazorca el híbrido **h1** (SM45-1 x SSD08-1) x SV39 -1 es la de mayor diámetro de la mazorca y el híbrido **h8** (AG-003) es la de mayor longitud de la mazorca y en la interacción L1 x H8(Quevedo x (AG-003)) observándose un buen diámetro y longitud de la mazorca en la zona de Quevedo.

11.5. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA Y UNIFORMIDAD DE LA MAZORCA.

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.29) para el número de hileras por mazorca, se observan diferencias estadísticas significativas para localidades (Quevedo; Balzar) y no existió significación estadística para uniformidad de la mazorca, se observó significación estadística para híbridos y para las comparaciones ortogonales en cambio no existió significación estadística para interacción L x H (localidades x Híbridos).El promedio general para el número de hileras por mazorca es de 13,26 hileras/mazorca y para uniformidad de la mazorca es de 2,50 de acuerdo a la escala del CIMMYT tenemos mazorcas medianamente grandes el coeficiente de variación para el número de hileras por mazorca fue de 3,62% y para uniformidad de la mazorca fue de 16,49% .

Cuadro 29. Cuadrados medios del análisis de varianza para número de hileras y uniformidad de la mazorca en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

F.V.	Gl	Número de hileras	Uniformidad de la mazorca
Total	63		
Localidades	1	0,20*	0,00 ns
Híbridos	7	0,57*	1,00*
h8 vs h1...h7	1	1,53*	2,28*
h6h7vs h1...h5	1	1,18*	2,06*
h6vs h7	1	0,30 ns	0,00 ns
h4h5vs h1h2h3	1	0,09 ns	0,34 ns
h4vs h5	1	0,00 ns	0,06 ns
h1vs h2h3	1	0,02 ns	1,70*
h2vs h3	1	0,90 ns	0,56*
Localidades*Híbridos	7	0,42 ns	0,14 ns
Repeticiones	3	0,09	0,04
Error Experimental	45	0,23	0,17
Promedios		13,26hileras	2,50
CV%		3,62%	16,49%

* = significativo al nivel 0,05. ns= no significativo.

Al realizar la Prueba de DMS al 5% de significación estadística para localidades (Cuadro. 30) se determinó que existe un rango, ubicándose el primer rango tanto para la localidad 1 (Quevedo) con 13,22 hileras/mazorca y la localidad 2 (Balzar) con 13,34 hileras/ mazorca.

Cuadro 30. Prueba de Tukey al 5%, para número de hileras, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

Localidades	Número de hileras (#) Promedios
L1	13,22a
L2	13,34a

Al realizar la Prueba de TUKEY al 5% de significación estadística para híbridos, (Cuadro. 31) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango el híbrido **h6** (INIAP H-551), con 12,85 hileras/mazorca y el híbrido **h1** (SM45-1 x SSD08-1) x SV39 -1 con 1,99 de acuerdo a la escala del CIMMYT son mazorcas grandes y en segundo rango el híbrido **h8** (AG-003) con 13,70 hileras/mazorca y el híbrido **h6** (INIAP H-551) con 2,88 de acuerdo a la escala del CIMMYT son mazorca medianamente grandes.

Cuadro 31. Prueba de Tukey al 5%, para número de hileras y uniformidad de la mazorca, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.2011

Híbridos	Número de Hileras(#) Promedios	Uniformidad de la mazorca(escala CIMMYT) Promedios
h1	13,39ab	1,99a
h2	13,55ab	2,75b
h3	13,09ab	2,38ab
h4	13,25ab	2,63ab
h5	13,23ab	2,5ab
h6	12,85a	2,88b
h7	13,23ab	2,88b
h8	13,70 b	2,00a

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7**, se observa un rango de significación estadística en el (Cuadro.51 del Anexo) con 13,20 y 13,67 hileras / mazorca. En cuanto a uniformidad de la mazorca se determinó que existen dos rangos ubicándose en primer rango lugar la comparación ortogonal **h8** que de acuerdo a le escala del CIMMYT tenemos 1,62 mazorcas medianamente grandes y en segundo rango la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5h6h7** que de acuerdo a la escala del CIMMYT tenemos 2,56 mazorcas medianamente grandes.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h6h7 vs h1h2h3h4h5**, se observa un rango de significación estadística en el (Cuadro.51 del Anexo) el primer rango la comparación ortogonal **h6h7** con 12,97 hileras/mazorca y que de acuerdo a le escala del CIMMYT tenemos 2,87 mazorcas medianamente grandes y en el último lugar del último la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5** con 13,29 hileras / mazorca y que de acuerdo a la escala del CIMMYT tenemos 2,44 mazorcas medianamente grandes.

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h1 vs h2h3** (Cuadro.51 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación ubicándose en primer rango la comparación ortogonal **h2h3** con 2,00 mazorcas medianamente grandes y para la comparación ortogonal **h1** con 2,56 mazorcas medianamente grandes.

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h2 vs h3** (Cuadro.51 del Anexo) se determinó que existe un rangos de significación con 2,37 y 2,75 mazorcas medianamente grandes.

Del análisis de los datos se puede determinar que el híbrido **h8** (AG-003) es el que tiene mayor número de hileras por mazorca. Y el híbrido **h1**, (SM45-1 x SSD08-1) x SV39 -1 de acuerdo a la escala del CIMMYT son mazorca grandes.

11.11. ENFERMEDADES

11.11.1. CINTA ROJA

En el análisis de la varianza (Cuadro.37) para cinta roja (*Spiroplasma kunkelli* y MBS) se observa no significación estadística para localidades (Quevedo; Balzar), para híbridos y para interacción L x H (localidades x Híbridos).El promedio general de la variable fue de 1,65% de plantas infectadas por este virus y el coeficiente de variación fue de 28,96%.

De manera que se pueden concluir que los materiales presentan tolerancia y que las condiciones ambientales a pesar de ser en época lluviosa y caluroso no fueron favorables para el desarrollo del agente trasmisor (*Empoasca* sp.). (DONOSO, 2008).

Cuadro 37. Cuadrados medios del análisis de varianza para cinta roja, Curvularia, Hemiltosporium, Fisoderma, roya, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

F.V.	Gl	Cinta				
		roja	Curvularia	Hemiltosporium	Fisoderma	Roya
Total	63					
Localidades	1	0,56 ns	12,25*	0,11 ns	0,25*	1,27*
Híbridos	7	0,17 ns	0,67*	0,32*	0,07 ns	0,16 ns
h8vsh1...h7	1	0,01 ns	3,22*	1,88*	0,04 ns	0,19 ns
h6h7vsh1...h5	1	0,18 ns	0,30 ns	0,05 ns	0,00 ns	0,18 ns
h6vsh7	1	0,25 ns	0,56 ns	0,06 ns	0,06 ns	0,25 ns
h4h5vsh1h2h3	1	0,42 ns	0,02 ns	0,11 ns	0,07 ns	0,10 ns
h4vsh5	1	0,25 ns	0,00 ns	0,06 ns	0,25*	0,06 ns
h1vsh2h3	1	0,02 ns	0,53 ns	0,02 ns	0,02 ns	0,08 ns
h2vsh3	1	0,06 ns	0,06 ns	0,06 ns	0,06 ns	0,25 ns
Localidades*Híbridos	7	0,17 ns	0,21 ns	0,21 ns	0,07 ns	0,16 ns
Repeticiones	3	0,35	0,73	0,06	0,00	0,02
Error Experimental	45	0,23	0,20	0,11	0,06	0,09
Promedios		1,65%	2,90	2,17	2,06	1,14
CV%		28,96%	15,42%	15,28%	11,89%	26,31%

*= significativo al nivel 0,05.

ns= no significativo.

11.11.2. CURVULARIA

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.37) para Curvularia (*Curvularia lunata*) se determinó significación estadística para localidades (Quevedo; Balzar), para híbridos y no significación estadística para la interacción L x H (localidades x Híbridos).El promedio general de la variable fue de 2,90 según la escala del CIMMYT, lo que equivale presencia de la enfermedad, menos de la mitad de la planta y el coeficiente de variación fue de 15,42%.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para localidades (Cuadro.32), se determinó que existen dos rangos ubicándose en primer lugar la localidad1 (Quevedo) con 2,47 según la escala del CIMMYT, lo que equivale presencia de la enfermedad, menos de la mitad de la planta y en el último rango la localidad 2(Balzar) con 3,34 según la escala del CIMMYT, lo que equivale presencia de la enfermedad.

Cuadro 32. Prueba de Tukey al 5%, para Curvularia en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

Curvularia (escala CIMMYT)	
LOCALIDADES	Promedios
L1	2,47 a
L2	3,34 b

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para híbridos, (Cuadro. 33) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango el híbrido **h2**, ((SM45-1 x SV15-1) x SV39 -1) con 2,63 según la escala del CIMMYT lo que equivale presencia de la enfermedad , menos de la mitad de la planta y en el último rango el híbrido **h8**(AG-003) con 3,5 según la escala del CIMMYT lo que equivale presencia de la enfermedad.

Cuadro33. Prueba de Tukey al 5%, para Curvularia en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

HIBRIDOS	Curvularia (escalaCIMMYT)
	Promedios
h1	3,00 ab
h2	2,63 a
h3	2,75 ab
h4	2,75 a
h5	2,75 a
h6	2,75 a
h7	3,13 ab
h8	3,50 b

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7**(Cuadro. 51 del Anexo) se determinó que existe un rango con 2,50 y 2,82 según la escala del CIMMYT lo que equivale presencia de la enfermedad , menos de la mitad de la planta.

11.11.3. HELMITHOSPHORIUM

Al realizar el análisis la varianza (Cuadro.37) para helmithosphorium (*Helmithosphorium maydis*) se observa significación estadística para híbridos y no significación estadística para localidades (Quevedo; Balzar) y para interacción L x H (localidades x Híbridos).El promedio general de la variable fue de 2,17 según la escala del CIMMYT ,la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad y el coeficiente de variación fue de 15,28%.

Al realizar la Prueba de TUKEY al 5% para híbridos, (Cuadro. 34) se determinó que existe dos rangos, ubicándose en primer rango el híbrido **h6**, (INIAP H-551) con 2,00 según la escala del CIMMYT la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad y en el último rango el híbrido **h8**(AG-003) con 2,63según la escala del CIMMYT la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad.

Cuadro 34. Prueba de Tukey al 5%, para *Hemiltosporium* en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

Helmithosporium (escala CIMMYT)	
Híbridos	Promedios
h1	2,12 ab
h2	2,13 ab
h3	2,25 ab
h4	2,00 a
h5	2,13 ab
h6	2,00 a
h7	2,13 ab
h8	2,63 b

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7** (Cuadro. 52 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación ubicándose en primer rango la comparación ortogonal **h8** con 2,68 según la escala del CIMMYT la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad y en el último rango la comparación ortogonal

h1h2h3h4h5h6h7 con 2,10 según la escala del CIMMYT la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad. De manera que se pueden concluir que los materiales presentan tolerancia hacia la enfermedad mas depende de las características genotípicas de cada híbrido. Se aprecia que donde a menor distancia entre hileras existe va aumentando la incidencia de la enfermedad. (DONOSO.2008).

11.11.4. PHICODERMA

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.37), para la Phisoderma (*Phicoderma sp*) se observa significación estadística para localidades(Quevedo; Balzar), para la comparación ortogonal y no significación estadística para híbridos y para interacción L x H (localidades x Híbridos).El promedio general de la variable fue de 2,06 según la escala del CIMMYT ,la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad y el coeficiente de variación fue de 11,89%.

Al realizar la Prueba de DMS al 5% para localidades se observa en el (Cuadro. 35), la primera localidad1 (Quevedo) con 2,00 según la escala del CIMMYT, la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad y la segunda localidad 2(Balzar) con 2,13 según la escala del CIMMYT, la misma que equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad.

Cuadro 35. Prueba de Tukey al 5%, para Phicoderma, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011

Phisoderma(escala CIMMYT)	
Localidades	Promedios
L1	2,00 a
L2	2,13 b

Al realizar el orden de promedios para las comparaciones ortogonales de **h4 vs h5** (Cuadro.52 del Anexo) se determinó que existe un rango con 2,00 y 2,25 según la escala del CIMMYT equivale como muy ligera la incidencia de la enfermedad.

11.11.5. ROYA

En el análisis de la varianza (Cuadro.37) para Roya (*Puccinia polysora*), se observa significación estadística para localidades (Quevedo y Balzar), y no significación estadística para híbridos y para interacción L x H (localidades x Híbridos). El promedio general de la variable fue de 1,14 según la escala del CIMMYT, la misma que equivale como ausencia de la enfermedad y el coeficiente de variación fue de 26,31%.

Al realizar la Prueba de DMS al 5% para localidades (Cuadro. 36) se determinó que existe dos rangos de significación estadística ubicándose en primer rango la localidad 1 (Quevedo) con 1,00 según la escala del CIMMYT, la misma que equivale como ausencia de la enfermedad y la segunda localidad 2 (Balzar) con

1,28 según la escala del CIMMYT, la misma que equivale como ausencia de la enfermedad.

Cuadro 36. Prueba de Tukey al 5%, para Roya, en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar, 2011

LOCALIDADES	Roya(escala CIMMYT)
	Promedios
L1	1,00 a
L2	1,28 b

Valor que hace concluir que los materiales en estudio poseen buena tolerancia a esta enfermedad. En cuanto a las enfermedades Cinta Roja (*Spiroplasma Kunkelli*), Curvularia (*Curvularia lunata*), Helmithosporium (*Helmithosporium mayds*), Phicoderma sp, Roya (*Puccinia polysora*) que se evaluó tenemos que los materiales estudiados son tolerantes. La planta de maíz puede ser atacada por muchas enfermedades, afortunadamente no suele ser tan graves la mayor parte de los híbridos actuales son resistentes a las enfermedades comunes en sus respectivas aéreas de adaptación. (ALDRICH, S, 1974).

11.12. NÚMERO DE MAZORCAS Y HUMEDAD DEL GRANO

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.38) para número de la mazorca y la humedad del grano se observa significación estadística para localidades(Quevedo; Balzar) y no significación estadística para híbridos y para interacción L x H (localidades x Híbridos).El promedio general para el número de mazorcas es de 45,30 mazorcas por tratamiento y para humedad del grano es de 17,11 % y el coeficiente de variación para número de mazorcas fue de 8,02 % y para humedad del grano fue de 7,08 %.

Cuadro 38. Cuadrados medios del análisis de varianza para humedad del grano y número de mazorcas en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011.

F.V.	Gl	Número de mazorcas	Humedad del grano
Total	63		
Localidades	1	175,56*	25,76*
Híbridos	7	12,99 ns	1,63 ns
h8vsh1...h7	1	3,94 ns	0,75 ns
h6h7vsh1...h5	1	25,29 ns	9,39*
h6vsh7	1	10,57 ns	0,0 ns
h4h5vsh1h2h3	1	10,00 ns	0,13 ns
h4vsh5	1	3,06 ns	0,46 ns
h1vsh2h3	1	2,08 ns	0,00 ns
h2vsh3	1	36,00*	0,64 ns
Localidades*Híbridos	7	12,85 ns	1,91 ns
Repeticiones	3	59,77	1,37
Error Experimental	45	13,22	1,47
Promedios		45,30 mazorcas	17,11%
CV%		8,02%	7,08%

*= significativo al nivel 0,05.

ns= no significativo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de para localidades (Cuadro.39) determinó que existe dos rangos, ubicándose en primer rango la localidad 1(Quevedo) con 47,00 mazorcas por tratamiento y 16,48 % de humedad del grano y el último rango la localidad 2 (Balzar), con 43,69 mazorcas por tratamiento y 17,75 % de humedad del grano. Del análisis de los datos se puede determinar que localidad 1 (Quevedo) es el que tiene un mayor número de mazorcas por tratamiento y un buen porcentaje de humedad del grano.

Cuadro 39. Prueba de Tukey al 5%, para humedad del grano y número de mazorcas, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011.

	Número de mazorcas(#)	Humedad del grano (%)
Localidades	Promedios	Promedios
L1	47 ,00 b	16,48 a
L2	43,69 a	17,75 b

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h6h7 vs h1h2h3h4h5**, se observan dos rangos de significación estadística en el (Cuadro.52 del Anexo) ubicándose en primer rango la comparación ortogonal, **h6 h7** con 16,50% de humedad del granos y en segundo rango la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5** con 17,41% de humedad del grano.

Al realizar Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h2 vs h3**(Cuadro.52 del Anexo) se determinó que existen dos rangos de significación

ubicándose en primer rango la comparación ortogonal **h3** con 44,37 mazorcas por tratamiento y para la comparación ortogonal **h2** con 47,37 mazorcas por tratamiento.

Si el maíz se cosecha con contenidos de humedad superiores al 20%, es susceptible a daños mecánicos por magulladuras. Si se cosecha entre el 18% y el 14% de humedad tiene la mayor resistencia al daño mecánico, y si se cosecha con 13% o menos de humedad es muy susceptible al daño mecánico por rotura o fisura, lo que se debe tener en consideración para minimizar los daños en la cosecha. (PROCIANDINO, 1995).

11.14. PESO DE 10 MAZORCAS Y PESO DE 10 TUSAS

Al realizar el análisis de la varianza (Cuadro.40) para el peso de 10 mazorcas y para el peso de 10 tusas se observa diferencias estadísticas significativas para localidades(Quevedo; Balzar) para híbridos y no significación estadística para la interacción L x H (localidades x Híbridos).El promedio general para el peso de 10 mazorcas es de 1505,93 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y para el peso de 10 tusas es de 250,72 gramos de 10 tusas por tratamiento. Y el coeficiente de variación para el peso de 10 mazorcas fue de 13,22 % y para el peso de 10 tusas fue de 9,53 %.

Cuadro 40. Cuadrados medios del análisis de varianza para peso de 10 mazorcas y peso de 10 tusas, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011.

F.V.	Gl	Peso de 10 mazorcas	Peso de 10 tusas
Total	63		
Localidades	1	652925,00*	8335,69*
Híbridos	7	113442,00*	1372,98*
h8 vsh1...h7	1	329542,00*	6815,64*
h6h7vsh1...h5	1	236526,00*	102,09 ns
h6vsh7	1	1244,32 ns	328,52 ns
h4h5vsh1h2h3	1	75256,90 ns	326,43 ns
h4vsh5	1	118525,00 ns	0,39 ns
h1vsh2h3	1	29661,00 ns	1867,51 ns
h2vsh3	1	3340,84 ns	170,30 ns
Localidades*Híbridos	7	46650,90 ns	679,71 ns
Repeticiones	3	27867,20	144,33
Error Experimental	45	39639,70	571,14
Promedios		1505,93 gr	250,72 gr
CV%		13,22%	9,53 %

*= significativo al nivel 0,05.

ns= no significativo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para localidades (Cuadro.41) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer rango la localidad 2(Balzar) con 1404,93 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y con 239,31 gramos de 10 tusas por tratamiento y en el segundo rango la localidad 1 (Quevedo) con 1606,94 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y 262,13 gramos de 10 tusas por tratamiento.

Cuadro. 41. Prueba de Tukey al 5%, para peso de 10 mazorcas y peso de 10 tusas en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.2011

LOCALIDADES	Peso de 10 mazorcas(gr)	Peso de 10 tusas(gr)
	Promedios	Promedios
L1	1606,94 b	262,13 b
L2	1404,93 a	239,31 a

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para híbridos (Cuadro.42) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en primer lugar el híbrido **h6**(INIAP H-551) , con 1367,24 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y el híbrido **h2**(SM45-1 x SV 15-1) x SV39-1, con 238,8 gramos de 10 tusas por tratamiento y en el último rango el híbrido **h8**(AG-003) con 1695,79 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y con 278,03 gramos de 10 tusas por tratamiento.

Cuadro 42. Prueba de Tukey al 5%, para peso de 10 mazorcas y peso de 10 tusas en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. l.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011.

Híbridos	Peso de 10 mazorcas(gr)	Peso de 10 tusas(gr)
	Promedios	Promedios
h1	1605,05 ab	260,78 ab
h2	1516,03 ab	238,8 a
h3	1544,93 ab	245,33 ab
h4	1552,86 ab	242,63 ab
h5	1380,73 ab	242,31 ab
h6	1367,24 a	253,49 ab
h7	1384,88 ab	244,43 ab
h8	1695,79 b	278,03 b

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7** (Cuadro.53 del Anexo) se determinó dos rangos de significación estadística, ubicándose en primer lugar la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5h6h7** con 1478,81 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y 246,81 gramos de 10 tusas por tratamiento y en el último rango la comparación ortogonal **h8** con 1693,28 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y 278,02 gramos de 10 tusas por tratamiento.

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h6h7 vs h1h2h3h4h5** (Cuadro.53 del Anexo) se determinó dos rangos de significación estadística, ubicándose en primer lugar la comparación ortogonal, **h6h7** con 1306,75 gramos de 10 mazorcas por tratamiento y en el último rango la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5** con 1419,91 gramos de 10 mazorcas por tratamiento. Los resultados obtenidos nos ayudaran a establecer la cantidad final de granos por mazorca, y de esta manera estimar el rendimiento definitivo. (CIMMYT, 1994).

11.16. PESO DE 500 GRANOS

En el Análisis de la Varianza (Cuadro.43) para el peso 500 granos, se observa una significación estadística para localidades (Quevedo y Balzar) y no significación estadística para híbridos y para la interacción L x H (localidades x Híbridos). El promedio general de la variable fue de 180,73 gramos de 500 granos por tratamiento y el coeficiente de variación es de 7,49 % el cual es excelente dando seguridad y fiabilidad al proceso investigativo.

Cuadro 43. Cuadrados medios del análisis de varianza para peso de 500 granos, en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar, 2011.

F.V.	Gl	Peso de 500 granos
Total	63	
Localidades	1	3353,86*
Híbridos	7	392,25 ns
h8 vsh1h7	1	943,95*
h6h7vsh1h5	1	330,95 ns
h6vsh7	1	796,65*
h4h5vsh1h2h3	1	56,07 ns
h4vsh5	1	14,06 ns
h1vsh2h3	1	61,20 ns
h2vsh3	1	542,89 ns
Localidades*Híbridos	7	155,76 ns
Repeticiones	3	279,85
Error Experimental	45	183,29
Promedios		180,73 gr
CV%		7,49%

*= significativo al nivel 0,05.

ns= no significativo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para localidades (Cuadro.44) se determinó que existe dos rangos, ubicándose en primer lugar la localidad 1(Quevedo) con 173,5 gramos de 500 granos por tratamiento y en el último rango la localidad 2 (Balzar) con 187,98 gramos de 500 granos por tratamiento.

Cuadro 44. Promedios y Prueba de Tukey al 5%, para Peso de 10 tusas , Peso de 500 granos, Rendimiento en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar, 2011.

Localidades	Peso de 500 granos(gr) Promedios
L1	173,50 a
L2	187,98 b

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h8 vs h1h2h3h4h5h6h7**, se observa dos rangos de significación estadística en el (Cuadro.53 del Anexo) el primer rango la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5h6h7** con 179,28 gramos de 500 granos por tratamiento y el ultimo rango la comparación ortogonal **h8** con 190,90 gramos de 500 granos por tratamiento.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h6 vs h7**, se observa dos rangos de significación estadística en el (Cuadro.53 del Anexo) el primer rango la comparación ortogonal **h7** con 168,38 gramos de 500 granos por tratamiento y el ultimo rango la comparación ortogonal **h6** con 182,50 gramos de 500 granos por tratamiento.

La producción total del grano por hectárea puede lograrse, que sea imposible anticipar si el híbrido “A” rendirá más o menos que el “B”. Ya que el maíz grano y todos los órganos de la planta encuentra utilización en la alimentación humana y animal y en muy diversas industrias. (LLANOS, M, 1984).

11.17. RENDIMIENTO

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro.45) para el rendimiento, se observa significación estadística para localidades (Quevedo; Balzar) e híbridos; en cambio no existió significación estadística para la interacción localidades x Híbridos. El promedio general de la variable fue de 6786,83kg/ha y el coeficiente de variación fue de 10,68 %.

Cuadro 45. Cuadrados medios del análisis de varianza para rendimiento en la evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays. L.*) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa en la zona de Quevedo y Balzar.2011

F.V.	Gl	Rendimiento
Total	63	
Localidades	1	21631848,00*
Híbridos	7	557108,00*
h8 vsh1...h7	1	14286057,00*
h6h7vsh1...h5	1	2124225,00*
h6vsh7	1	1717312,00 ns
h4h5vsh1h2h3	1	899074,50 ns
h4vsh5	1	159744,10 ns
h1vsh2h3	1	100689,50 ns
h2vsh3	1	592449,60*
Localidades*Híbridos	7	332548,80 ns
Repeticiones	3	79298,91
Error Experimental	45	525017,00
Promedios		6786,83 kg
CV%		10,68%

*= significativo al nivel 0,05.

ns= no significativo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para localidades (Cuadro.46) se determinó que existen dos rangos el primer rango la localidad 2(Balzar), con 6205,46 kg/ha el último rango la localidad 1 (Quevedo) con 7368,21 Kg/ha.

Cuadro 46. Promedios y Prueba de Tukey al 5%, Rendimiento en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar, 2011

Rendimiento kg/ha	
LOCALIDADES	Promedios
L1	7368,21 b
L2	6205,46 a

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para híbridos (Cuadro.47) se determinó que existen cuatro rangos, ubicándose el primer rango el híbridos **h6** con 5306,83 kg/ha, el cuarto rango los híbridos; **h5** con 6914,09 kg/ha, **h1** con 7211, 80 kg/ha, **h2** con 7266,83 kg/ha y **h8** con 8036,85kg/ha.

Cuadro 47. Promedios y Prueba de Tukey al 5%, para Peso de 10 tusas , Peso de 500 granos, Rendimiento en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar, 2011

Rendimiento Kg/ha	
HIBRIDOS	Promedios
h1	7211,80 cd
h2	7266,83 cd
h3	6881,97 bc
h4	6714,25 bc
h5	6914,09 bcd
h6	5306,83 a
h7	5962,06 ab
h8	8036,85 d

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para las comparaciones ortogonales de **h2 vs h3** (Cuadro.53 del Anexo) se determinó que existen dos rangos, ubicándose en

primer lugar la comparación ortogonal **h6h7** con 5634,44 kg/ha y en segundo rango la comparación ortogonal **h1h2h3h4h5** con 6997,68 kg/ha.

De acuerdo a los resultados obtenidos , la planta de maíz puede tomarse como una fabrica que produce paquetes de energía .El rendimiento tal como le interesa al productor es el peso del grano seco producido por hectárea, que corresponde al peso del grano de cada planta multiplicando por el número de plantas con espiga por hectárea. Después de estas consideraciones se elegirá el híbrido de acuerdo con su capacidad de rendimiento. (ALDRICH, S, 1974).

12. ANÁLISIS ECONÓMICO

Realizado el análisis económico (Cuadro .77), se observa que el mayor ingreso bruto \$ 2732,53 se obtuvo con el híbrido AG-003, en promedio de las dos localidades, seguido del híbrido (SM45 X SV15) X SV39, con \$ 2470,73. Los costos totales fue superior para el híbridos AG-003 de mayor rendimiento; con \$ 1486,21., ya que estos rubros más alto que presentan costo de producción es la fertilización; mientras que para el resto de híbridos se mantuvieron los costos totales. El mayor beneficio neto se logró con el híbrido (SM45 X SV15) X SV39 con \$ 1405,30 seguido del híbrido (SM45 X SSD08) X SV39 con \$ 1368,59., obteniéndose una relación Beneficio – Costo de 2.32 y 2,30 respectivamente, lo que indica que por cada unidad monetaria invertida se obtuvo \$ 1.56 y 1,54 adicional o de beneficio para los dos híbridos. Estos resultados presentados hacen que este tipo de inversión sea factible y viable desde el punto de vista económico.

CUADRO.48.ANALISIS ECONÓMICO DE CINCO HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ AMARILLO DURO (ZEA MAYS.L.) Y TRES HÍBRIDOS COMERCIALES EN LA ÉPOCA LLUVIOSA, EN LA ZONA DE QUEVEDO Y BALZAR. 2011

HIBRIDOS	Rendimiento Kg ha ⁻¹	Ingreso. Bruto	Costos totales	Beneficio neto	B/C
(SM45-1 X SSD08-1) X SV39-1	7211,80	2452,01	1065,42	1368,59	2,30
(SM45-1 X SV15-1) X SV39-1	7266,83	2470,72	1065,42	1405,30	2,32
(SM45-1 X SV35-1) X SV39-1	6881,97	2339,87	1065,42	1274,45	2,20
(SV35-1 X SM45-1) X SV39-1	6714,25	2282,85	1065,42	1217,43	2,14
(SM15-1 X SSD08-1) X SV39-1	6914,09	2350,79	1065,42	1285,37	2,21
INIAP H - 551	5306,83	1804,32	1065,42	738,90	1,69
INIAP H - 553	5962,07	2027,10	1065,42	969,68	1,90
AG - 003	8036,85	2732,53	1486,21	1246,32	1,84

1 Kg de maíz = \$ 0,34

13. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados y discusión presentados se plantea las siguientes conclusiones:

- En la localidad de Quevedo se obtuvo un promedio de 50,94 y 54,84 días a la floración masculina y femenina respectivamente en contraste con los 53,66 y 56,94 días a la floración masculina y femenina respectivamente de la localidad de Balzar. Esto se debe que en la localidad de Quevedo las condiciones agroclimáticas favorecen al desarrollo como se observa en el (Cuadro.15).
- En cuanto a las enfermedades Cinta Roja (*Spiroplasma Kunkelli*), Curvularia (*Curvularia lunata*), Hemiltosporium (*Hemiltosporium mayds*), Phicoderma sp, Roya (*Puccinia polysora*), los materiales presentaron tolerancia. Esto depende de las características genotípicas de cada híbrido.
- En la localidad de Quevedo se obtuvo un promedio de 16,48% de humedad del grano y un mayor número de mazorcas por tratamiento respectivamente de la localidad de Balzar. Ya que las condiciones agroclimáticas en la localidad de Quevedo favorece a un buen desarrollo de los materiales. En cuanto al peso de grano 10 mazorcas y al peso de 10 tusas se obtuvo un mayor promedio de 1606,94 gr/10 mazorcas y 262,13 gr/10 tusas en la zona de Quevedo. En la zona de Balzar se obtuvo el mayor promedio de peso de 500 granos con 187,98 gr.

- En la zona de Quevedo se obtuvo el mayor rendimiento con un promedio de 7368,21 kg/ha. Determinando que la localidad de Quevedo tiene una mayor adaptabilidad de los híbridos.
- Los híbridos (**h1...h7**) obtuvo un promedio de 51,75 días a la floración masculina, en cambio **h8** obtuvo un promedio de 55,75 días a la floración masculina.
- El híbrido **h6** se observó un promedio de 54,13 días a la floración femenina fue el más precoz ya que la fuente de germoplasma de este material es de altura intermedia o de una madurez intermedia o precoz. (REYES.1985).Y el híbrido **h8** obtuvo 59,88 días a la floración femenina que fue el más tardío.
- Los híbridos (**h1...h7**) se observó un promedio de 2,06-2,11 metros de altura de la planta en cambio el híbrido **h8** obtuvo un promedio de 2,29 metros de altura de planta.
- Presentó presencia de la enfermedad foliar (*Curvularia lunata*) para el híbrido **h8**. Para todos los híbridos presentaron tolerancia a las enfermedades.
- El híbrido **h7** presentó menor porcentaje de humedad del grano con 16,46%.
- El híbrido de maíz **h8** (AG-003) fue el híbrido que presentó el mayor peso de 10 mazorcas con 1695,79 gramos, seguido del híbrido promisorio **h1**

(SM45-1 x SSD08-1) x SV39 -1 que presentó 1605,05 gramos del peso de 10 mazorcas.

- El híbrido de maíz **h8** (AG-003) fue el híbrido que presentó el mayor peso de 10 tusas con 278,03 gramos y mayor peso de 500 granos con 190,90 gramos.
- El híbrido h8 presentó un mayor rendimiento de 8036,85 kg/ha, seguido de los híbridos promisorios **h1**, **h2** presentó un rendimiento de 721,80 kg/ha y 7266,83 kg/ha.
- Al realizar el análisis económico presentó el mejor beneficio/costo correspondiente a la localidad de Quevedo el mayor ingreso bruto \$ 2732,53 se obtuvo con el híbrido h8 AG-003, en promedio de las dos localidades, seguido del híbrido h2 (SM45 X SV15) X SV39, con \$ 2470,73 y h1 (SM45 X SSD08-1) X SV39 con 2452,01.

14. RECOMENDACIONES

- Cultivar en la localidad de Quevedo por las condiciones agroclimáticas de la zona.
- Cultivar los híbridos h2, h1 y h8 por su buen comportamiento agronómico y potencial rendimiento.
- Se recomienda realizar estudios de adaptación para el híbrido h1 y h2 en la época seca en otras localidades en zonas maiceras de la costa.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, C. 2003. Evaluación del comportamiento agronómico de diez híbridos de maíz en la zona de Ventanas durante la época lluviosa. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 1-25 p.
- ALDRICH, Samuel. y LENG, Earl. 1974. Producción Moderna del Maíz. Editorial HEMISFERIO SUR. Buenos Aires-Argentina Pág 1-13-32
- BECK, D; VASAL, S. 1993. Our clients, their research capacities, and germplasm needs. In R.N. Wedderburn, ed. Internacional testing: evaluating and distributing maize germplasm products. CIMMYT Maize Program Special Mexico DF, MX, Report. 1-10 p.
- CAREITV. 2009. Híbridos De Maíz-Ecuador. Lanzar Nuevos Híbridos de maíz. Ciencia Iniap. Consultado 8 de Febrero de 2011. Disponible en: <http://careitv.blogspot.com/2009/11/iniap-lanzara-nuevo-hibrido-de-maiz.html>
- DONOSO, C. 2008. Comportamiento de tres híbridos de maíz bajo diferentes poblaciones y distancias de siembra. Mocache –Los Ríos. Tesis Ing. Agr. Universidad Central del Ecuador, *Facultad* de Ciencias Agrícolas. 30-40
- El AGRO, 2010. Federación Nacional de Maiceros del Ecuador (FENAMAIZ), Editorial Uninasa .Guayaquil, Ec. Revista agropecuario. 14-15 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Roma, IT. 184
- GRACEN, E.V. 1989. Breeding for resistance to European corn borer. In CIMMYT 1989. Toward Insect Resistant Maize for the Third World: Proc. Int. Symp. Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insects, p. 203-206. Mexico, DF, CIMMYT.

- INAMHI, 2011. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Quito-Ecuador. 2011.
- INIAP. 2009. Guía para la Producción de Maíz Amarillo Duro en la Zona Central Del Litoral Ecuatoriano. Quevedo– Ecuador. Boletín Técnico N° 353. Pág. 3.
- LUGENHERIMER, Robert. 1984. Maíz Variedades Mejoradas Métodos de Cultivo y Producción de cultivos y Producción de Semillas. Editorial LIMUSA. México. Pág 51-72.
- LUGENHERIMER, Robert. 1984. Obtención de Maíz Híbrido y Producción de Semilla. Editorial LIMUSA. México. Pág. 81-89.
- LAFITTE, H, R, 1994. Identificación de problemas en la producción de maíz tropical. Guía de campo. México, D.F: CIMMYT.
- LIT, M.C., Adalla, C.B. & LANTIN, M.M. 1989. Host plant resistance to the Asiatic corn borer, *Ostrinia furnacalis* in the Philippines. In CIMMYT 1989. Toward Insect Resistant Maize for the Third World: Proc. Int. Symp. Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insects, p. 277-280. Mexico, DF, CIMMYT.
- LLANOS, Manuel. 1791. El Maíz (Su Cultivo y Aprovechamiento). Editorial MUNDI. Prensa-Madrid. Pág. 41-51.
- REIGOSA, Manuel; PEDROL, Nuria, y SÁNCHEZ, Adela, 2004. La Ecofisiología Vegetal. Una Ciencia de Síntesis. Editorial, THOMSOM, Madrid – España. Pág. 90-100.
- SHARMA, V.K. 1989. Maize insect pest problems. Present and future of host plant resistance in India. In CIMMYT 1989. Toward Insect Resistant Maize for the Third World: Proc. Int. Symp. Methodologies for Deve-

loping Host Plant Resistance to Maize Insects, p. 281-285. Mexico, DF, CIMMYT.

SMITH, M.E., MIHM, J.A. & Jewell, D.C. 1989. Breeding for multiple resistance to temperate, subtropical, and tropical maize insect pests at CIMMYT. In CIMMYT 1989. Towards Insect Resistant Maize for the Third World: Proc. Int. Symp. Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insects, p. 222-234. Mexico, DF, CIMMYT.

TERRANOVA. 1995. Producción Agrícola 1. Bogotá, Colombia. Terranova editor. Tomo 1. pp. 110 a 112.

VILLAVICENCIO, Paúl, y Zambrano, Luis, 2009. Guía para la Producción de Maíz Amarillo Duro en la Zona Central del Litoral Ecuatoriano. Editorial. TECNIGRAVA. Boletín N°353. Quevedo-Ecuador. Pág. 3-24.

WHITE, Donal. 2004. Plagas y Enfermedades del Maíz. Ediciones. MUNDPRENSA. Madrid-Barcelona-México. Pág.1-2

WIDSTROM, N.W. 1989. Breeding methodology to increase resistance in maize to corn earworm, fall armyworm, and maize weevil. In CIMMYT 1989. Toward Insect Resistant Maize for the Third World: Proc. Int. Symp. On Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insects. Mexico, DF, CIMMYT.

WIDSTROM, N.W., WISEMAN, B.R., WILLIAMS, W.P. & Davis, F.M. 1984. S1 progeny and mass selection for resistance in maize to leaf feeding by the fall armyworm. In Agronomy Abstracts, p. 95

ANEXOS

CUADRO 49. PRUEBA DE TUKEY al 5% Y PROMEDIOS DE LAS COMPARACIONES ORTOGONALES DE CINCO HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays.L.) Y TRES HÍBRIDOS COMERCIALES EN LA ÉPOCA LLUVIOSA EN LA ZONA DE QUEVEDO Y BALZAR.2011.

COMPARACIONES ORTOGONALES							
Días a la floración masculina(días)		Días a la floración femenina(días)		Altura de planta(m)		Altura de inserción de la mazorca(m)	
Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio
h1h2h3h4h5h6h7	51,80a	h1h2h3h4h5h6h7	55,31a	h1h2h3h4h5h6h7	2,08	h1h2h3h4h5h6h7	0,91
<u>vs</u> h8	55,75b	<u>vs</u> h8	59,87b	<u>vs</u> h8	2,29	<u>vs</u> h8	0,92
h6h7	51,68	h6h7	54,81	h6h7	2,04	h1h2h3h4h5	0,9
<u>vs</u> h1h2h3h4h5	51,84	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	55,52	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	2,09	<u>vs</u> h6h7	0,92
h6	51,50	h6	54,12	h6	2,00a	h6	0,92
<u>vs</u> h7	51,87	<u>vs</u> h7	55,5	<u>vs</u> h7	2,08a	<u>vs</u> h7	0,93
h1h2h3	51,70	h1h2h3	55,41	h4h5	2,08	h4h5	0,90
<u>vs</u> h4h5	52,06	<u>vs</u> h4h5	55,68	<u>vs</u> h1h2h3	2,11	<u>vs</u> h1h2h3	0,91
h5	51,75	h5	55,62	h4	2,05	h4	0,89
<u>vs</u> h4	52,37	<u>vs</u> h4	55,75	<u>vs</u> h5	2,11	<u>vs</u> h5	0,91
h2h3	51,68	h1	55,00	h1	2,11	h1	0,90
<u>vs</u> h1	51,75	<u>vs</u> h2h3	55,62	<u>vs</u> h2h3	2,11	<u>vs</u> h2h3	0,91
h3	51,62	h2	55,62	h2	2,10	h3	0,91
<u>vs</u> h2	51,75	<u>vs</u> h3	55,62	<u>vs</u> h3	2,12	<u>vs</u> h2	0,92

CUADRO 50. PRUEBA DE TUKEY al 5% Y PROMEDIOS DE LAS COMPARACIONES ORTOGONALES DE CINCO HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays.L.) Y TRES HÍBRIDOS COMERCIALES EN LA ÉPOCA LLUVIOSA EN LA ZONA DE QUEVEDO Y BALZAR.2011.

COMPARACIONES ORTOGONALES							
Acame de tallo (%)		Acame de raíz(%)		Diámetro de la mazorca(cm)		Longitud de la mazorca(cm)	
Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio
h8	0	h8	0,25	h1h2h3h4h5h6h7	4,67	h1h2h3h4h5h6h7	15,77a
$\frac{vs}{h1h2h3h4h5h6h7}$	0,55	$\frac{vs}{h1h2h3h4h5h6h7}$	1,51	$\frac{vs}{h8}$	4,72	$\frac{vs}{h8}$	17,52b
h1h2h3h4h5	0,48	h1h2h3h4h5	0,26a	h6h7	4,57a	h6h7	14,95a
$\frac{vs}{h6h7}$	0,73	$\frac{vs}{h6h7}$	4,62b	vs h1h2h3h4h5	4,72a	$\frac{vs}{h1h2h3h4h5}$	16,1b
h6	0,36	h6	1,67a	h6	4,51a	h6	14,78
$\frac{vs}{h7}$	0,5	$\frac{vs}{h7}$	7,57b	$\frac{vs}{h7}$	4,63a	$\frac{vs}{h7}$	15,13
h1h2h3	0,25	h4h5	0	h4h5	4,71	h4h5	15,73a
$\frac{vs}{h4h5}$	0,84	$\frac{vs}{h1h2h3}$	0,44	$\frac{vs}{h1h2h3}$	4,72	$\frac{vs}{h1h2h3}$	16,35b
h4	0,27	h4	0	h5	4,71	h4	15,33a
$\frac{vs}{h5}$	1,42	$\frac{vs}{h5}$	0	$\frac{vs}{h4}$	4,72	$\frac{vs}{h5}$	16,14b
h2h3	0,12	h1	0,27	h2h3	4,71	h2h3	16,29
$\frac{vs}{h1}$	1,25	$\frac{vs}{h2h3}$	0,53	$\frac{vs}{h1}$	4,76	$\frac{vs}{h1}$	16,46
h3	0	h3	0	h3	4,67	h2	16,15
$\frac{vs}{h2}$	0,25	$\frac{vs}{h2}$	1,07	$\frac{vs}{h2}$	4,75	$\frac{vs}{h3}$	16,44

CUADRO 51. PRUEBA DE TUKEY al 5% Y PROMEDIOS DE LAS COMPARACIONES ORTOGONALES DE CINCO HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays.L.) Y TRES HÍBRIDOS COMERCIALES EN LA ÉPOCA LLUVIOSA EN LA ZONA DE QUEVEDO Y BALZAR.2011.

COMPARACIONES ORTOGONALES							
Número de hileras(#)		Uniformidad (escala-CIMMYT)		Cinta roja(escala-CIMMYT)		Curvularia(escala - CIMMYT)	
Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio
h1h2h3h4h5h6h7	13,20a	h8	1,62a	h8	1,62	h8	2,50
<u>vs</u> h8	13,67a	<u>vs</u> h1h2h3h4h5h6h7	2,56b	<u>vs</u> h1h2h3h4h5h6h7	1,65	<u>vs</u> h1h2h3h4h5h6h7	2,82
h6h7	12,97a	h1h2h3h4h5	2,44a	h1h2h3h4h5	1,62	h1h2h3h4h5	2,77
<u>vs</u> h1h2h3h4h5	13,29a	<u>vs</u> h6h7	2,87a	<u>vs</u> h6h7	1,74	<u>vs</u> h6h7	2,93
h6	12,85	h6	2,87	h6	1,62	h6	2,75
<u>vs</u> h7	13,10	<u>vs</u> h7	2,87	<u>vs</u> h7	1,87	<u>vs</u> h7	3,12
h4h5	13,23	h1h2h3	2,37	h1h2h3	1,54	h4h5	2,75
<u>vs</u> h1h2h3	13,33	<u>vs</u> h4h5	2,56	<u>vs</u> h4h5	1,74	<u>vs</u> h1h2h3	2,79
h5	13,22	h5	2,5	h5	1,62	h4	2,75
<u>vs</u> h4	13,25	<u>vs</u> h4	2,62	<u>vs</u> h4	1,87	<u>vs</u> h5	2,75
h2h3	13,31	h1	2,00a	h1	1,50	h2h3	2,68
<u>vs</u> h1	13,37	<u>vs</u> h2h3	2,56b	<u>vs</u> h2h3	1,56	<u>vs</u> h1	3,00
h3	13,08	h3	2,37a	h2	1,50	h2	2,62
<u>vs</u> h2	13,55	<u>vs</u> h2	2,75a	<u>vs</u> h3	1,62	<u>vs</u> h3	2,75

CUADRO 52. PRUEBA DE TUKEY al 5% Y PROMEDIOS DE LAS COMPARACIONES ORTOGONALES DE CINCO HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays.L.) Y TRES HÍBRIDOS COMERCIALES EN LA ÉPOCA LLUVIOSA EN LA ZONA DE QUEVEDO Y BALZAR.2011

COMPARACIONES ORTOGONALES							
Helmithosporium (escala- CIMMYT)		Phicoderma (escala-CIMMYT)		Roya (escala-CIMMYT)		Humedad del Grano(%)	
Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio
h1h2h3h4h5h6h7	2,10a	h8	2,00	h8	1,00	h8	16,82
<u>vs</u> h8	2,62b	<u>vs</u> h1h2h3h4h5h6h7	2,07	<u>vs</u> h1h2h3h4h5h6h7	1,15	<u>vs</u> h1h2h3h4h5h6h7	17,15
h6h7	2,06	h6h7	2,06	h1h2h3h4h5	1,12	h6h7	16,5a
<u>vs</u> h1h2h3h4h5	2,12	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	2,07	<u>vs</u> h6h7	1,24	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	17,41b
h6	2,00	h6	2,00	h7	1,12	h7	16,46
<u>vs</u> h7	2,12	<u>vs</u> h7	2,12	<u>vs</u> h6	1,36	<u>vs</u> h6	16,55
h4h5	2,06	h1h2h3	2,04	h1h2h3	1,08	h4h5	17,34
<u>vs</u> h1h2h3	2,16	<u>vs</u> h4h5	2,12	<u>vs</u> h4h5	1,18	<u>vs</u> h1h2h3	17,45
h4	2,00	h5	2,00a	h5	1,12	h5	17,17
<u>vs</u> h5	2,12	<u>vs</u> h4	2,25a	<u>vs</u> h4	1,25	<u>vs</u> h4	17,51
h1	2,68	h1	2,00	h1	1,00	h1	17,45
<u>vs</u> h2h3	3,00	<u>vs</u> h2h3	2,06	<u>vs</u> h2h3	1,12	<u>vs</u> h2h3	17,46
h2	2,12	h2	2,00	h2	1,00	h2	17,26
<u>vs</u> h3	2,75	<u>vs</u> h3	2,12	<u>vs</u> h3	1,25	<u>vs</u> h3	17,66

CUADRO 53. PRUEBA DE TUKEY al 5% Y PROMEDIOS DE LAS COMPARACIONES ORTOGONALES DE CINCO HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays.L.) Y TRES HÍBRIDOS COMERCIALES EN LA ÉPOCA LLUVIOSA EN LA ZONA DE QUEVEDO Y BALZAR.2011.

COMPARACIONES ORTOGONALES									
Número de mazorcas(#)		Peso de 10 mazorcas(gr)		Peso de 10 tusas(gr)		Peso de 500 granos(gr)		Rendimiento(kg)	
Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio	Código	Promedio
h1h2h3h4h5h6h7	45,24	h1h2h3h4h5h6h7	1478,81a	h1h2h3h4h5h6h7	246,81a	h1h2h3h4h5h6h7	179,28a	h1h2h3h4h5h6h7	6608,18a
<u>vs</u> h8	46,00	<u>vs</u> h8	1693,28b	<u>vs</u> h8	278,02b	<u>vs</u> h8	190,90b	<u>vs</u> h8	8036,85b
h6h7	44,18	h6h7	1306,75a	h6h7	245,96	h6h7	175,44	h6h7	5634,44a
<u>vs</u> h1h2h3h4h5	45,67	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	1519,91b	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	248,95	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	180,82	<u>vs</u> h1h2h3h4h5	6997,68b
h6	43,37	h6	1367,23	h7	244,42	h7	168,38a	h6	5306,83
<u>vs</u> h7	45,00	<u>vs</u> h7	1384,87	<u>vs</u> h6	253,48	<u>vs</u> h6	182,5b	<u>vs</u> h7	5962,06
h4h5	45,06	h4h5	1466,79	h4h5	242,46	h4h5	179,85	h4h5	6814,17
<u>vs</u> h1h2h3	46,08	<u>vs</u> h1h2h3	1555,33	<u>vs</u> h1h2h3	248,29	<u>vs</u> h1h2h3	182,27	<u>vs</u> h1h2h3	7120,02
h5	44,62	h5	1380,72	h5	242,31	h5	181,33	h4	6714,25
<u>vs</u> h4	45,5	<u>vs</u> h4	1552,86	<u>vs</u> h4	242,62	<u>vs</u> h4	183,21	<u>vs</u> h5	6914,09
h2h3	45,87	h2h3	1530,47	h2h3	242,06	h2h3	177,60	h2h3	7074,39
<u>vs</u> h1	46,50	<u>vs</u> h1	1605,05	<u>vs</u> h1	260,77	<u>vs</u> h1	180,98	<u>vs</u> h1	7211,28
h3	44,37a	h2	1516,02	h2	238,8	h2	175,16	h3	6881,97a
<u>vs</u> h2	47,37b	<u>vs</u> h3	1544,92	<u>vs</u> h3	245,32	<u>vs</u> h3	186,81	<u>vs</u> h2	7266,82b

Cuadro54.Promedios y Prueba de Tukey al 5%, para Floración Masculina, Floración Femenina, Altura de la Planta, Altura de Inserción de la Mazorca, Acame de Tallo,Acame de Raíz en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar.2011

Localidades	A	B	C	D	E	F
	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios
11	50,94 a	54,84 a	2,34 b	1,03 b	0,8 a	1,03 b
12	53,66 b	56,94 b	1,89 a	0,80 a	1,03 b	0,8 a
Híbridos						
h1	51,75 a	55,00 ab	2,11 a	0,90	0,50	0,27
h2	51,75 a	55,63 b	2,1 a	0,92	0,25	1,07
h3	51,63 a	55,63 b	2,13 a	0,92	0,00	0,00
h4	52,38 a	55,75 b	2,06 a	0,89	0,27	0,00
h5	51,75 a	55,63 b	2,11 a	0,92	1,42	0,00
h6	51,5 a	54,13a	2,01 a	0,92	0,36	1,67
h7	51,88 a	55,5 b	2,06 a	0,94	1,11	7,57
h8	55,75 b	59,88 c	2,29 b	0,92	0,00	0,25
Localidades x Híbridos						
11 x h1	50,25	54,00	2,38	1,03	1,01	0,00
11 x h2	50,50	54,25	2,35	1,07	0,50	0,52
11 x h3	50,25	54,25	2,33	1,02	0,00	0,00
11 x h4	51,00	54,50	2,27	0,99	0,54	0,00
11 x h5	50,50	54,50	2,37	1,05	0,00	0,00
11 x h6	49,75	53,25	2,27	1,06	0,00	0,00
11 x h7	50,75	55,50	2,26	1,04	0,00	7,10
11 x h8	54,50	58,50	2,48	1,02	0,00	0,51
12 x h1	53,25	56,00	1,84	0,78	0,00	0,56
12 x h2	53,00	57,00	1,86	0,78	0,00	1,63
12 x h3	53,00	57,00	1,93	0,81	0,00	0,00
12 x h4	53,75	57,00	1,85	0,79	0,00	0,00
12 x h5	53,00	56,75	1,85	0,78	2,84	0,00
12 x h6	53,25	55,00	1,75	0,78	0,74	3,35
12 x h7	53,00	55,50	1,91	0,83	2,22	8,05
12 x h8	57,00	61,25	2,10	0,82	0,00	0,00

A=Floración masculina. (Días); B=Floración femenina. (Días) ; C=Altura de la planta.(m); D=Altura de inserción de la mazorca.(m); E=Acame de tallo.(%); F=Acame de raíz. (%)

Cuadro55.Promedios y Prueba de Tukey al 5%, para Diámetro de la Mazorca, Longitud de la Mazorca, Número de Hileras, Uniformidad de la Mazorca, Cinta Roja , Curvularia en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar.2011

Localidades	G	H	I	J	K	L
	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios
L1	4,70	16,21 b	13,22a	2,51	1,75	2,47 a
L2	4,67	15,79 a	13,34a	2,52	1,56	3,34 b
Híbridos						
h1	4,77b	16,46c	13,39ab	1,99a	1,50	3ab
h2	4,76b	16,16bc	13,55ab	2,75b	1,50	2,63 a
h3	4,68ab	16,44c	13,09ab	2,38ab	1,63	2,75 ab
h4	4,72b	15,34 ab	13,25ab	2,63ab	1,88	2,75 a
h5	4,71b	16,14bc	13,23ab	2,5ab	1,63	2,75 a
h6	4,51a	15,13 a	12,85a	2,88b	1,63	2,75 a
h7	4,63ab	14,78 a	13,23ab	2,88b	1,88	3,13 ab
h8	4,73b	17,53d	13,70 b	2,00a	1,63	3,50 b
Localidades x Híbridos						
L1 x H1	4,74	16,15	13,28	1,99	1,50	2,50
L1 x H2	4,76	16,43	13,47	2,75	1,50	2,25
L1 x H3	4,63	16,31	13,08	2,50	1,75	2,25
L1 x H4	4,69	15,9	13,05	2,50	2,00	2,5
L1 x H5	4,75	16,46	13,10	2,25	1,75	2,5
L1 x H6	4,49	15,36	12,40	3,00	1,5	2,00
L1 x H7	4,66	15,11	13,30	3,00	2,00	2,75
L1 x H8	4,87	17,93	14,05	2,00	2,00	3,00
L2 x H1	4,84	16,78	13,60	2,00	1,50	3,50
L2 x H2	4,76	15,89	13,67	2,75	1,50	3,00
L2 x H3	4,73	16,58	13,1	2,25	1,50	3,25
L2 x H4	4,75	14,78	13,45	2,75	1,75	3,00
L2 x H5	4,67	15,83	13,35	2,75	1,50	3,00
L2 x H6	4,54	14,90	13,3	2,75	1,75	3,50
L2 x H7	4,61	14,45	13,15	2,75	1,75	3,50
L2 x H8	4,59	17,13	13,35	2,00	1,25	3,50

G=Diámetro de la mazorca. (cm); H=Longitud de la mazorca. (cm); I=Número de hileras. (#); J=Uniformidad. (Escala CIMMYT) ;K= Cinta Roja(Escala CIMMYT); L= Curvularia(Escala CIMMYT)

Cuadro56.Promedios y Prueba de Tukey al 5%, para Helmithosphorium, Fisoderma, Roya, Humedad del grano, Número de mazorcas, Peso de 10 mazorcas en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar.2011

Localidades	M	N	O	P	Q	R
	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios
L1	2,21	2,00 a	1,00 a	16,48 a	47 ,00 b	1606,94 b
L2	2,13	2,13 b	1,28 b	17,75 b	43,69 a	1404,93 a
Híbridos						
h1	2,12 ab	2,00	1,00	17,45	46,5	1605,05 ab
h2	2,13 ab	2,00	1,00	17,26	47,38	1516,03 ab
h3	2,25 ab	2,13	1,25	17,66	44,38	1544,93 ab
h4	2,00 a	2,25	1,25	17,51	45,50	1552,86 ab
h5	2,13 ab	2,00	1,13	17,18	44,63	1380,73 ab
h6	2,00 a	2,00	1,38	16,55	43,38	1367,24 a
h7	2,13 ab	2,13	1,13	16,46	45,00	1384,88 ab
h8	2,63 b	2,00	1,00	16,83	46,00	1695,79 b
Localidades x Híbridos						
L1 x H1	2,21	2,00	1,00	16,35	48,00	1713,65
L1 x H2	2,00	2,00	1,00	16,43	48,00	1647,43
L1 x H3	2,25	2,00	1,00	16,68	47,50	1626,03
L1 x H4	2,00	2,00	1,00	16,88	46,50	1678,65
L1 x H5	2,00	2,00	1,00	16,3	44,50	1635,58
L1 x H6	2,00	2,00	1,00	15,88	47,00	1437,35
L1 x H7	2,25	2,00	1,00	16,05	46,25	1418,08
L1 x H8	3,00	2,00	1,00	17,28	48,25	1698,78
L2 x H1	2,00	2,00	1,00	18,55	45,00	1496,45
L2 x H2	2,25	2,00	1,00	18,10	46,75	1384,63
L2 x H3	2,25	2,25	1,50	18,65	41,25	1463,83
L2 x H4	2,00	2,5	1,50	18,15	44,5	1427,08
L2 x H5	2,25	2,00	1,25	18,05	44,75	1125,88
L2 x H6	2,00	2,00	1,75	17,23	39,75	1297,13
L2 x H7	2,00	2,25	1,25	16,88	43,75	1351,68
L2 x H8	2,25	2,00	1,00	16,38	43,75	1692,80

M= Helmithosphorium(Escala CIMMYT);N= Fisoderma(Escala CIMMYT); O= Roya(Escala CIMMYT);P= Humedad del grano(%);Q=Número de mazorcas (#) R=Peso de 10 mazorcas (gr).

Cuadro57.Promedios y Prueba deTukey al 5%, para Peso de 10 tusas , Peso de 500 granos, Rendimiento en la Evaluación del Comportamiento Agronómico de Cinco Híbridos Triples Promisorios de Maíz Amarillo Duro (*Zea Mays. L.*) y Tres Híbridos Comerciales en la Época Lluviosa en la Zona de Quevedo y Balzar.2011

Localidades	S	T	U
	Promedios	Promedios	Promedios
L1	262,13 b	173,50 a	7368,21 b
L2	239,31 a	187,98 b	6205,46 a
Híbridos			
h1	260,78 ab	177,60	7211,8 cd
h2	238,8 a	175,16	7266,83 cd
h3	245,33 ab	186,81	6881,97 bc
h4	242,63 ab	183,21	6714,25 bc
h5	242,31 ab	181,34	6914,09 bcd
h6	253,49 ab	182,50	5306,83 a
h7	244,43 ab	168,39	5962,06 ab
h8	278,03 b	190,9	8036,85 d
Localidades x Híbridos			
L1 x H1	275,15	160,75	7944,75
L1 x H2	254,05	170,03	7859,98
L1 x H3	252,53	179,85	7565,28
L1 x H4	259,20	173,65	7345,51
L1 x H5	271,13	176,13	7559,11
L1 x H6	254,98	179,23	6081,14
L1 x H7	250,43	160,95	6416,13
L1 x H8	279,63	187,43	8173,81
L2 x H1	246,40	194,45	6478,86
L2 x H2	223,55	180,30	6673,68
L2 x H3	238,13	193,78	6198,67
L2 x H4	226,05	192,78	6082,99
L2 x H5	213,5	186,55	6269,08
L2 x H6	252,00	185,78	4532,53
L2 x H7	238,43	175,83	5508,00
L2 x H8	276,43	194,38	7899,90

S=Peso de 10 tusas (gr)

T=Peso de 500 granos (gr)

U=Rendimiento (kg/ha)

ANEXO1.-FOTOS DE LAS DOS LOCALIDADES ANTES DE INICIAR DEL ENSAYO.



Foto1.-Localidad Quevedo.



Foto2.-Localidad Balzar.

ANEXO2.-FOTOS DE LOS HÍBRIDOS PROMISORIOS.



Foto3.-H1= (SM45-1x SSD08) x SV39-1



Foto4.- H2= (SM45-1x SV15-1) x SV39-1



Foto5.-H3= (SM45-1x SV 35-1) x SV39-1



Foto6.-H4= (SV15-1x SV 45-1) x SV39-1



Foto7.- H5= (SV15-1x SV 45-1) x SV39-1

ANEXO3.-FOTOS DE LOS HÍBRIDOS COMERCIALES.



Foto8.- H6= (INIAP H-551)



Foto9.- H7= (INIAP H-553)



Foto10.-H8 (AG-003)

ANEXO 4.- FOTOS DEL ENSAYO A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN LAS DOS LOCALIDADES.



Foto 11. - Localidad de Quevedo.



Foto 12. - Localidad de Balzar.

ANEXO 5.- FOTOS DEL ENSAYO A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN LA LOCALIDAD DE BALZAR.



Foto 13.- Localidad de Balzar

ANEXO 6.- FOTOS DEL ENSAYO A LOS 38 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN LA LOCALIDAD DE QUEVEDO.



Foto 14.-Localidad de Quevedo.

ANEXO7.-FOTOS DEL ENSAYO A LOS 56 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA EN LA LOCALIDAD DE BALZAR



Foto 15.-Localidad de Balzar.

ANEXO 8.- FOTOS DEL ENSAYO A LOS 86 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.



Foto 16.-Híbrido promisorio h1(SM45-1 XSSD08-1) X SV 39-1



Foto 17.- Híbrido promisorio h2(SM45-1 XSV15-1) X SV 39-1



Foto 18.- Híbrido promisorio h3(SM45-1 XSV35-1) X SV 39-1



Foto 19.- Híbrido promisorio h4(SV15-1 XSM45-1) X SV 39-1



Foto 20.- Híbrido promisorio h5(SV15-1 XSSD08-1) X SV 39-1



Foto 21.- Híbrido comercial h6 INIAP -551



Foto 22.- Híbrido comercial h7 INIAP -553



Foto 23.- Híbrido comercial h8 AG-003

ANEXO 9.- FOTOS DEL ENSAYO DE LAS DOS LOCALIDADES



Foto 24.- Localidad de Quevedo. Toma de datos de floración a los 50 días después de la siembra.



Foto 25.- Localidad de Balzar. Toma de datos a los 50 días después de la siembra.



Foto 26.- Toma de altura de la planta



Foto 27.- Visita en campo de los miembros de tribunal de tesis

ANEXO 10.- COSECHA



Foto 28.- Cosecha de los tratamientos a los 120 días.

ANEXO 11.-MATERIALES QUE SE UTILIZARON EN LA TOMA DE DATOS; DIÁMETRO Y LONGITUD DE LA MAZORCA, PESO, HUMEDAD DEL GRANO Y DESGRANE.

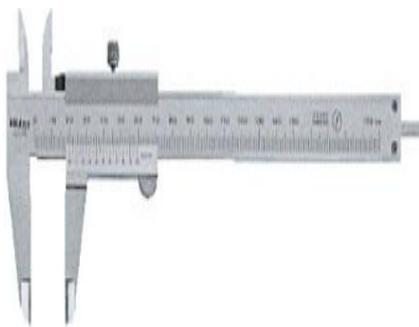


Foto 29.-Calibrador



Foto 30.-Balanza analítica



Foto 31.-Instrumento para tomar la humedad del grano



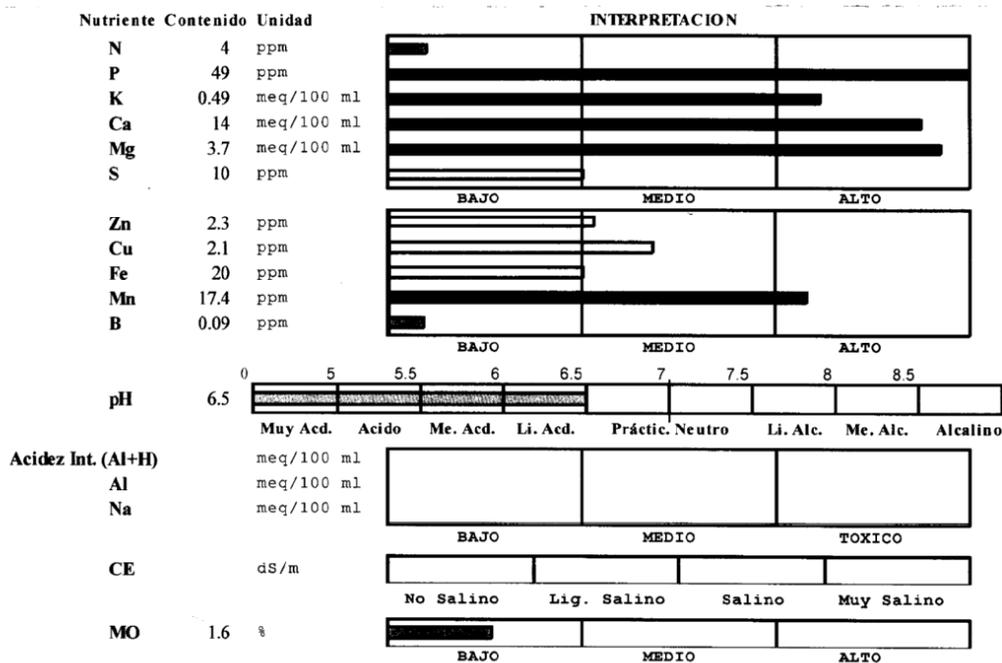
Foto 32.- Desgranadora manual de maíz.

ANEXO 12.-ANÁLISIS DE SUELO DE LAS LOCALIDADES DE QUEVEDO-BALZAR

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018
--	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Cabascango Ruth Srta. Dirección : Ciudad : Quito Teléfono : Fax :</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : U. Agraria de Guayaquil Provincia : Guayas Cantón : Balzar Parroquia : Ubicación :</p>
<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : Maíz Cultivo Anterior : Pastos Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Muestra 1</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Nº Reporte : 001009 Nº Muestra Lab. : 57235 Fecha de Muestreo : 07/02/2011 Fecha de Ingreso : 07/02/2011 Fecha de Salida : 23/02/2011</p>



Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
3,8	7,6	36,1	18,2						

 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS		 RESPONSABLE LABORATORIO
--	--	--



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: Aguirre Ángel Sr.			Nombre	: La María			Cultivo Actual	:		
Dirección	:			Provincia	: Los Ríos			N° de Reporte	: 00978		
Ciudad	: Quevedo			Cantón	: Quevedo			Fecha de Muestreo	: 24/01/2011		
Teléfono	:			Parroquia	:			Fecha de Ingreso	: 24/01/2011		
Fax	:			Ubicación	: Finca Exp. La María (UTEQ)			Fecha de Salida	: 11/02/2011		

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
57074					3,1 M	8,7	1,43	13,93	8,36						

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS
CE = Conductividad Eléctrica
MO = Materia Orgánica
RA = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Welkley BI
Al+H = Titulación con NaOH

LIDER DPTO. DE SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: Aguirre Ángel Sr.			Nombre	: La María			Cultivo Actual	:		
Dirección	:			Provincia	: Los Ríos			N° Reporte	: 00978		
Ciudad	: Quevedo			Cantón	: Quevedo			Fecha de Muestreo	: 24/01/2011		
Teléfono	:			Parroquia	:			Fecha de Ingreso	: 24/01/2011		
Fax	:			Ubicación	: Finca Exp. La María (UTEQ)			Fecha de Salida	: 11/02/2011		

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm			meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
57074	Muestra Ensayo de Arroz		5,2 Ac RC	23 M	25 A	0,56 A	7 M	0,8 B	56 A	4,3 M	6,2 A	292 A	2,5 B	0,62	

INTERPRETACION				Elementos: de N a B	
MA = Muy Acido	LA = Liger. Acido	LA1 = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	M = Medio
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino			
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino			

METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
pH = Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
N,P,B = Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,M
S = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monot
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	B,S

LIDER DPTO. DE SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

ANEXO13.-REGISTRO DE DATOS

REGISTRO DE DATOS

PROYECTO: EVALUACION AGRONOMICA DE CINCO HIBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ EN LA CUENCA ALTA DE RIO GUAYAS

VARIABLE: FLOREACION
FECHA: 01/03/2011

ZONA: QUEVEDO

TRAT.	R1		R2		R3		R4	
	F.H	F.F	F.H	F.F	F.H	F.F	F.H	F.F
1	-	50	51	-	50	51	52	53
2	-	-	51	54	56	-	51	57
3	-	50	51	-	57	-	50	51
4	-	-	51	-	57	-	-	51
5	-	-	51	54	56	-	50	51
6	49	50	51	52	54	56	49	50
7	-	-	51	54	56	-	-	51
8	-	-	54	-	58	-	-	54

VARIABLE: FLOREACION
FECHA: 15-03-2011

ZONA: BAZAR

TRAT.	R1		R2		R3		R4	
	F.H	F.F	F.H	F.F	F.H	F.F	F.H	F.F
1	-	55	57	61	54	55	58	59
2	54	-	58	61	-	-	57	61
3	54	-	58	61	54	55	56	61
4	-	55	57	61	-	-	57	61
5	-	55	57	61	54	55	56	61
6	54	-	58	58	-	55	58	58
7	54	-	57	61	54	55	58	58
8	-	-	-	62	-	-	58	62

REGISTRO DE DATOS

PROYECTO: EVALUACION AGRONOMICA DE CINCO HIBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ EN LA CUENCA ALTA DE RIO GUAYAS

VARIABLE: FLOREACION
DE PLANTAS ESTABLECIDAS

ZONA: BAZAR

TRAT.	R1		R2		R3		R4	
	F.H	F.F	F.H	F.F	F.H	F.F	F.H	F.F
1	23	-	10	2	48	5	35	13
2	45	-	23	2	37	-	20	3
3	36	2	20	4	47	2	28	3
4	38	2	19	5	40	2	14	4
5	38	-	16	1	41	-	34	8
6	30	8	26	13	41	4	29	13
7	41	5	18	5	30	2	34	19
8	44	-	3	-	48	-	4	-

VARIABLE:

ZONA:

TRAT.	R1		R2		R3		R4	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

REGISTRO DE DATOS

PROYECTO: EVALUACION AGRONOMICA DE CINCO HIBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ EN LA CUENCA ALTA DE RIO GUAYAS

VARIABLE: ALTURA PLANTA

ZONA: QUEVEDO

TRAT.	R1					R2					R3					R4									
1	2.20	2.50	2.55	2.70	2.75	2.45	2.55	2.60	2.70	2.75	2.35	2.45	2.50	2.55	2.60	2.30	2.40	2.45	2.50	2.55	2.20	2.30	2.35	2.40	2.45
2	2.15	2.44	2.33	2.30	2.42	2.31	2.41	2.55	2.74	2.70	2.50	2.40	2.40	2.35	2.30	2.30	2.45	2.50	2.55	2.50	2.30	2.05	2.50	2.30	2.30
3	1.85	2.20	2.20	2.40	2.42	2.25	2.25	2.25	2.20	2.40	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
4	2.04	2.15	2.10	2.00	2.05	2.20	2.10	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
5	2.35	2.36	2.52	2.53	2.44	2.23	2.44	2.50	2.30	2.50	2.20	2.45	2.50	2.35	2.50	2.35	2.40	2.45	2.45	2.40	2.45	2.40	2.20	2.20	2.25
6	2.20	2.20	2.20	2.25	2.25	2.25	2.25	2.20	2.20	2.20	2.06	2.15	2.25	2.15	2.10	2.30	2.15	2.10	2.15	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
7	2.10	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
8	2.50	2.50	2.40	2.60	2.60	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40

VARIABLE: ALTURA INSERCIÓN PLANTA ZONA: QUEVEDO

TRAT.	R1					R2					R3					R4									
1	1.00	1.20	1.02	0.95	0.90	1.00	0.90	0.90	0.93	0.97	0.90	1.15	1.15	0.95	0.90	0.90	0.90	1.13	0.90	1.10	0.90	1.00	1.02	0.94	0.93
2	1.00	1.10	1.10	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.00	1.02	1.04	0.93	1.03	1.10	1.30	1.20	1.11	1.10
3	0.95	1.00	1.14	1.10	1.05	1.07	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.05	1.15	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

EVALUACIÓN AGRONOMICA DE CINCO HIBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ FRENTA A TRES TESTIGOS COMERCIALES EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RIO GUAYAS

VARIABLES: DIÁMETRO

ZONA: QUEVEDO

TR	R1					R2					R3					R4									
1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.7	5.4	4.9	4.7	4.8	4.6	5.1	4.8	4.5	4.5	4.2	4.5	4.8	4.0	4.9	4.6	4.6	4.2	4.6	4.7	4.9
2	4.9	4.6	5.3	5.2	4.8	4.9	5.2	5.1	4.7	4.6	5.1	4.6	4.6	4.6	4.2	4.9	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
3	4.8	5.7	5.2	5.1	4.8	4.5	5.1	4.8	4.8	4.7	5.1	5.4	4.4	4.6	4.5	4.2	4.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
4	4.1	4.6	4.4	4.4	4.3	4.8	5.2	4.6	4.8	4.8	4.9	4.9	5.1	4.6	4.5	4.8	5.5	4.2	4.7	4.9	4.9	4.2	4.5	4.8	4.8
5	4.8	4.5	4.4	5.1	4.2	5.1	4.2	5.2	4.9	5.3	4.2	5.1	4.6	4.9	4.6	4.4	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.2	4.2	4.2	4.2
6	4.5	5.2	5.2	4.4	4.9	4.8	4.2	4.9	4.6	4.7	5.1	4.9	4.5	4.5	4.5	4.6	4.5	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
7	4.7	4.2	4.6	4.4	4.4	4.5	4.7	4.7	4.2	4.6	4.3	4.2	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
8	4.2	4.2	5.6	5.2	5.9	4.6	4.9	4.7	5.1	5.1	4.9	4.9	4.8	5.2	5.2	4.7	4.6	5.1	4.4	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
Σ																									
X																									

VARIABLES: LONGITUD

ZONA: QUEVEDO

TR	R1					R2					R3					R4									
1	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
2	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
3	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
4	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
5	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
6	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
7	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
8	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Σ																									
X																									

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO HÍBRIDOS SIMPLES DE MAÍZ FRENTE A TRES TESTIGOS COMERCIALES EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO GUAYAS

VARIABLES: DIÁMETRO DE HÍBRIDA ZONA: BOLDOE 2011-05-23 RUTH

TR	R1					R2					R3					R4						
1	5.2	5.1	4.9	4.6	5.0	4.9	4.8	5.1	4.5	5.1	4.5	5.0	4.9	4.5	4.7	4.8	5.0	4.9	4.6	4.9	4.8	4.7
2	4.7	5.0	5.0	4.4	4.6	4.5	4.6	4.5	4.4	4.7	5.0	4.6	4.5	4.2	4.7	4.8	4.6	5.0	4.5	4.8	4.7	4.9
3	4.8	4.3	4.5	4.8	5.3	4.9	4.6	5.1	5.1	4.6	5.2	4.8	5.2	4.3	4.7	4.8	5.3	4.2	5.1	4.9	4.4	4.4
4	5.0	4.9	4.9	5.0	4.8	4.3	5.1	4.3	4.3	4.3	4.7	5.0	4.7	4.8	4.6	4.1	4.3	4.3	4.4	4.6	4.4	4.2
5	5.1	5.4	4.4	3.7	4.4	4.7	4.8	4.7	4.5	5.0	4.6	4.8	4.7	4.4	4.5	4.8	4.2	4.8	5.1	4.3	4.4	4.8
6	4.0	4.5	4.8	4.4	4.2	4.9	4.9	4.6	4.7	4.5	4.3	4.8	4.5	5.3	4.9	4.9	4.4	4.5	5.2	4.2	3.9	5.1
7	5.1	5.0	4.7	4.4	4.0	4.4	4.6	4.2	4.7	4.9	4.1	4.4	4.0	4.2	5.0	4.6	4.2	4.9	4.8	5.0	4.2	4.8
8	4.6	5.1	4.4	4.6	4.5	4.5	4.4	4.7	4.6	5.0	4.9	5.0	4.8	4.4	4.3	4.6	4.4	4.5	4.5	4.9	4.3	5.0
Σ																						
X																						

VARIABLES: ALTURA DE HÍBRIDA ZONA: BOLDOE 2011-05-23 RUTH

TR	R1					R2					R3					R4						
1	17	16	20	17	15	16	14	20	14	16	16	15	16	16	15	17	15	19	18	16	16	15
2	15	15	15	14	15	15	15	15	15	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
3	16	13	15	18	16	16	15	16	17	16	15	12	19	21	14	15	19	17	12	13	18	17
4	17	14	17	17	16	18	18	12	12	9	13	12	16	12	14	18	16	13	14	14	15	16
5	17	15	15	15	16	19	14	15	15	15	16	15	15	12	16	13	15	15	14	16	12	16
6	11	15	18	15	14	18	15	17	11	13	17	14	16	12	18	13	13	14	12	18	13	10
7	14	15	12	16	14	12	13	12	16	14	13	14	14	13	10	14	12	13	14	14	15	15
8	16	15	17	15	16	17	19	21	15	18	17	17	18	17	12	15	15	16	15	15	19	15
Σ																						
X																						

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO HÍBRIDOS SIMPLES DE MAÍZ FRENTE A TRES TESTIGOS COMERCIALES EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO GUAYAS

VARIABLES: NÚMERO DE HÍBRIDOS ZONA: BOLDOE 2011-05-23 RUTH

TR	R1					R2					R3					R4						
1	14	12	12	14	12	16	14	12	12	14	14	12	12	14	10	16	12	14	12	12	12	14
2	12	12	14	12	14	14	14	16	12	14	14	12	12	12	14	10	16	14	14	12	12	14
3	11	14	15	14	14	12	12	12	14	14	16	12	14	12	12	12	16	15	14	14	12	12
4	12	16	10	12	14	16	16	14	12	14	14	12	12	12	12	12	12	14	12	12	12	12
5	12	14	10	14	12	12	12	14	12	14	12	12	12	14	14	10	14	12	14	12	12	12
6	12	14	12	12	12	14	12	14	12	14	10	12	12	12	14	12	14	10	14	10	12	12
7	14	12	12	10	12	12	14	12	14	16	14	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
8	12	14	16	14	16	12	14	14	14	14	16	14	14	12	12	12	12	16	14	14	14	14
Σ																						
X																						

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO HÍBRIDOS SIMPLES DE MAÍZ FRENTE A TRES TESTIGOS COMERCIALES EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO GUAYAS

VARIABLES: NÚMERO DE HÍBRIDOS ZONA: BOLDOE 2011-05-23 RUTH

TR	R1					R2					R3					R4						
1	14	14	14	12	14	14	12	16	12	12	14	12	10	10	14	16	14	14	14	12	14	16
2	12	14	16	14	14	12	12	14	16	12	14	12	10	12	14	14	14	14	12	14	16	12
3	12	14	14	12	12	14	14	16	14	14	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
4	16	14	14	14	12	10	14	14	12	12	14	14	12	14	14	16	14	12	14	14	14	14
5	14	14	10	12	14	14	12	16	14	16	12	14	12	14	12	14	10	14	12	12	14	12
6	12	14	14	10	14	14	14	12	14	14	14	12	14	12	14	12	14	12	14	12	14	12
7	16	14	12	10	12	12	14	12	12	14	14	11	12	12	14	12	14	14	14	12	12	12
8	10	16	12	14	12	12	16	12	16	14	10	14	12	12	12	12	14	14	14	14	14	12
Σ																						
X																						