



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

TEMA DE TESIS:

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NUEVOS MATERIALES DE MAÍZ
(*Zea mays L*) COMPARADOS CON TESTIGOS COMERCIALES, SEMBRADOS
DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL 2014 EN FUMISA.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO**

AUTOR

PEDRO WELLINGTON PÉREZ PINTO

DIRECTOR DE TESIS

LCDO. HÉCTOR CASTILLO MSC

QUEVEDO –LOS RIOS- ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Pedro Wellington Pérez Pinto**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Pedro Wellington Pérez Pinto

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Lcdo. Héctor Castillo. MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **Pedro Wellington Pérez Pinto**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada “**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NUEVOS MATERIALES DE MAÍZ (Zea mays L) COMPARADOS CON TESTIGOS COMERCIALES, SEMBRADOS DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL 2014 EN FUMISA.**” bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Lcdo. Héctor Castillo. MSc.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NUEVOS MATERIALES DE MAÍZ
(Zea mays L) COMPARADOS CON TESTIGOS COMERCIALES, SEMBRADOS
DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL 2014 EN FUMISA.**

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**.

Aprobado:

Ing. Francisco Espinoza Carillo, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Neptali Franco Suescum, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Carmen Samaniego Armijos MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2014

Agradecimiento

El autor deja constancia de su agradecimiento:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de Estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

A las autoridades de la Universidad

Al Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad universitaria.

A la Ing. Dominga Rodríguez A, MSc., Director de la UED, por su gestión realizada.

Al Lcdo. Héctor Castillo Msc., Director de Tesis por sus conocimientos y permanente guía.

A todos y cada uno de mis compañeros por compartir sus experiencias y consejos. Gracias.

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado en primera instancia a Dios, nuestro padre creador, por darme la oportunidad de cumplir con uno de mis principales objetivos.

Para mi madre Dolores Pinto, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me ha enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

A mis hijas: Tania y Evelyn Pérez por ser ellas mi mayor motivación para el logro de mis anhelos.

A Marlene Macías por ser la mujer que me ayudó, apoyó y me dio la fuerza para alcanzar mis metas propuestas.

Pedro

ÍNDICE

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRAC	xvi

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 General	3
1.1.2 Específicos	3
1.1.3 Hipótesis	3

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO	4
2.1 Fundamentación Teórica	5
2.1.1 Origen del maíz	5
2.1.2 Clasificación taxonómica	5
2.1.3 Características botánicas	6
2.1.4 Tallo	6
2.1.5 Inflorescencia	6
2.1.6 Hojas	6
2.1.7 Raíces	7
2.1. 8 Mazorca	7
2.1.9 Requerimientos agro-ecológicos	7
2.2. Generalidades del cultivo de maíz	8

2.3	Importancia de los híbridos.....	12
2.3.1	Características agronómicas de los híbridos	13
2.3.2	2B 688.....	14
2.3.3	2B 604.....	14
2.3.4	Das 3383.....	15
2.3.5	NB 7443	16
2.3.6	NB 7253	16
2.3.7	Maximus experimental	17
2.3.8	DK 399	17
2.3.9	MN- 9092 experimental.....	17
2.3.10	PAC 105.....	18
2.3.11	PAC 399.....	18
2.3.12	Pac 259.....	19
2.3.13	Pac 860 experimental	19
2.3.14	AVANTA.....	20
2.3.15	DK 7088	21
2.3.16	DK 1596	21
2.3.17	SOMMA	22
2.3.18	PIONEER 30k73	22
2.3.19	Investigaciones realizadas	23

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.1 Materiales y Métodos	28
3.1.1 Localización y duración del experimento	28
3.2 Condiciones Meteorológica.....	28
3.3 Materiales y Equipos	29
3.4 Tratamientos	30
3.5 Diseño experimental.....	31
3.6 Esquema del experimento.....	31
3.7 Mediciones experimentales	32
3.7.1 Días a floración femenina (días)	32
3.7.2 Evaluación de las principales Enfermedades Foliares	32

3.7.3	Altura de Planta (cm)	32
3.7.4	Altura de Inserción de Mazorca (cm)	33
3.7.5	Porcentaje de Acame de Tallo %.....	33
3.7.6	Porcentaje de Cobertura de Mazorca	33
3.7.7	Número de Mazorcas Cosechadas.....	33
3.7.8	% de Mazorcas Podridas.....	33
3.7.9	Longitud de Mazorca.....	34
3.7.10	Diámetro de la Mazorca	34
3.7.11	Numero de Hileras /Mazorca.....	34
3.7.12	Humedad de Campo	34
3.7.13	Índice de Desgrane	34
3.7.14	Uniformidad de Mazorca	35
3.7.15	Granos Dañados por Insecto.....	35
3.7.16	Rendimiento Kg/ha (grano al 13% de humedad.....	35
3.8	Manejo del experimento.....	36
3.8.1	Delineamiento del experimento.....	36
3.8.2	Siembra.....	36
3.8.3	Control de maleza	36
3.8.4	Fertilización	37
3.8.5	Control de plagas.....	37
3.8.5	Raleo	37
3.8.6	Cosecha	38
3.9	Análisis económico	38
3.9.1	Ingreso bruto.....	38
3.9.2	Costo neto de los tratamientos	38
3.9.3	Beneficio neto de los tratamientos	39
3.9.4	Relación beneficio / costo	39

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... 40

4.1	Resultados Y Discusión	40
4.1.1	Altura de planta	42
4.1.2	Altura de inserción de mazorca.....	44

4.1.3 Floración femenina (días)	45
4.1.4 Acame de tallo (%).....	46
4.1.5. Cobertura de mazorca (%).....	48
4.1.6 Número de mazorcas cosechadas.....	50
4.1.7. Mazorcas podridas (%)	51
4.1.8 Pudrición de mazorcas (%).....	52
4.1. 9. Longitud de la mazorcas (cm).....	53
4.1. 10 Diámetro de mazorca.....	54
4.1. 11. Humedad de campo.....	55
4.1.12. Índice de desgrane (%)	57
4.1.13 Uniformidad de la mazorca	57
4.1.14 Granos dañados por insectos	58
4.1. 15 Granos dañados por hongos.....	60
4.1. 16.Rendimiento kg /ha	61
4.1.17 Incidencia de enfermedades	62
4.1.18 Análisis Económico.....	63
5.1 Discusión	64
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.2 Conclusiones	67
5.3 Recomendaciones	67
CAPITULO VI	
BIBLIOGRAFÍA.....	68
6.1 Literatura Citada	69
CAPITULO VI	
ANEXOS.....	73
7.1 ANEXO	74
ANEXO 1 Croquis de ubicación de las parcelas en el campo	74
ANEXO 2 Fotografías de la investigación.....	75
Anexo 3. Resultados del análisis de variancia	81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
--------	------

1. Condiciones meteorológicas, en, Comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa	28
2. Materiales que se utilizaron en, comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa	29
3. Tratamientos para la investigación, en, Comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa	30
4. Esquema del Análisis de varianza en él, Comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa	31
5. Altura de planta (m) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014Fumisa	41
6. Altura de inserción de mazorca (m) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa2014 en Fumisa.	43
7. Floración femenina (m) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales sembrados durante la época lluviosa2014 en Fumisa.....	44
8. Acame de tallo (%) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays L</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa	45

9. Cobertura de mazorca (%) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>zeamays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.....	47
10. Número de mazorca cosechadas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>zeamays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.....	49
11. Mazorca podridas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa	50
12. Pudrición de mazorca podridas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.....	51
13. Longitud de la mazorca en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.....	52
14. Diámetro de la mazorca (cm) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>zeamays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.	53
15. Humedad de campo en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>zeamays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.....	54
16. Índice de desgrane podridas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays l</i>) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.	56

17. Uniformidad de la mazorca en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays</i> l) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa. Fumisa. 2014.....	57
18. Granos dañados por insectos en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays</i> l) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.....	58
19. Granos dañados por hongos en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays</i> l) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.....	59
20. Rendimiento kg /ha en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays</i> l) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa	60
21. Promedios <i>helminthosporium</i> , roya, <i>curcuvularia</i> ,mancha de asfalto, rhizotonia, cinta roja , en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays</i> l) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.....	61
22. Análisis económico del rendimiento kg/ha, en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (<i>Zea mays</i> l) comparados con testigos comerciales, sembrado durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.....	63

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 croquis de ubicación de las parcelas en el campo	74
ANEXO 2 Fotografías de la investigación.....	75
ANEXO 3. Resultados del análisis de variancia	81

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó, en Hacienda "Esperanza " ubicada vía camarones recinto " La Malanga " Cantón Buena Fe, durante el invierno del 2014 de Enero a Abril. Cuya longitud Oeste 79° 43' 09" Latitud Sur 01° 08' 39.02" y 120 msnm.

Se probaron los siguientes tratamientos: T1 2B688; T2 PAC259; T3 2B604; T4 DAS3383; T5 NB7443; T6 NB7253; T7 MAXIMUS, T8 DK399; T9 PAC105; T10 PAC339; T11 AVANTA ; T12 DK7088 ; T13 DK1596; T14 PAC860; T15 SOMMA; T16 PIONEER30K73 y T17 MN – 9092. Se empleó un Diseño Bloques "Completos al Azar" (BBCA), con 17 tratamientos, 4 repeticiones.

La mayor precocidad a la floración se registró en el testigo comercial T6 (NB7443) el mismo que floreció a los 47 días. Los testigos comerciales que registraron la mayor altura de planta fueron para el Pac 259 y DK 399. Por otra parte en la altura inserción de mazorca se obtuvo el mejor resultado en el nuevo material Pac 860 por encima del testigo comercial.

La cobertura de mazorca y número de mazorcas cosechadas mostraron diferencias estadísticas altamente significativas, siendo en la primera variable el nuevo material experimental; Maximus y el testigo comercial Pac 105 presentaron mayor cobertura de mazorca; número de mazorcas cosechadas fue para el nuevo material experimental MN-9092, existiendo pocas diferencias con los testigos comerciales evaluados. En la longitud y diámetro de la mazorca; siendo el testigo comercial que presentó la mayor longitud 2B604 y el que obtuvo mayor diámetro el 2B688.

En la uniformidad de mazorca se observó diferencias altamente significativas siendo el nuevo material Maximus el más uniforme, El mayor rendimiento en kg/ha lo presentaron los testigos comerciales AVANTA y 2B688. En relación Beneficio / costo lo obtuvieron los testigos comerciales DK399 y NB7443 con 0.92 y 0.86.

ABSTRACT

This research was conducted in Hacienda "Hope" satellite campus located shrimp " La Malanga " Buena Fé Canton , during the winter of 2014 from January to April . Whose length Oeste $79^{\circ} 43' 09''$ South Latitude $01^{\circ} 08' 39.02''$ and 120 meters.

Treatment were tested as follows : T1 2B688 ; PAC259 T2 ; 2B604 T3 ; DAS3383 T4 ; NB7443 T5 ; NB7253 T6 ; MAXIMUS T7 , T8 DK399 ; PAC105 T9 ; PAC339 T10 ; AVANTA T11 ; T12 DK7088 ; T13 DK1596 ; PAC860 T14 ; T15 Somma ; T16 and T17 PIONEER30K73 MN - 9092. Design " Randomized Complete " (BBCA) with 17 treatments, 4 replications was used blocks .

Most earliness to flowering was recorded in the commercial control T6 (NB7443) the same that flowered at 47 days. Commercial witnesses who recorded the highest plant height was for the Pac 399. Por DK 259 and elsewhere in inserting ear height the best result was obtained in the new Pac 860 material above the commercial control .

Coverage ear and number of ears harvested showed significant statistical differences , being the first variable the new experimental material ; Maximus and commercial control had higher coverage 105 Pac cob ; number of harvested pods was experimental material for the new MN- 9092 , there are few differences with commercial checks evaluated. The length and diameter of the ear ; Commercial witness being present 2B604 the longest and largest diameter which won the 2B688 .

In ear uniformity highly significant differences were observed being the new material more uniform Maximus , The highest yield in kg / ha at the AVANTA presented witnesses and commercial relationship 2B688. En Benefit / cost is extracted DK399 and commercial checks with 0.92 NB7443 and 0.86 .

CAPITULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

El maíz (*Zea mays* L) es una gramínea utilizada como fuente número uno en la dieta de especies de menores y mayores, especialmente sus granos, su follaje o toda la planta utilizada en ensilajes, por su contenido proteico y energético lo hacen muy importante.

Para sembrar una hectárea se requiere unos 16 kg de semilla o entre 55000 a 62000 semillas aproximadamente dependiendo las distancias de siembra entre plantas y entre surcos; en forma manual se lo realiza depositando una y dos semillas por sitio respectivamente, a diferencia de la mecanizada, donde la sembradora se calibra para dejar caer entre 50 a 60 semillas por 10 metros de surco. **Magap (2009).**

Los principales países productores de maíz en el mundo en el año 2010 de acuerdo fueron los Estados Unidos (alrededor de 317 millones de toneladas), China (177 millones de toneladas), Brasil (56 millones de toneladas), Argentina (23 millones de toneladas) y México (23 millones de toneladas). **FAO (2010).**

El productor ecuatoriano tiene a disposición una amplia gama de híbridos comerciales de maíces nacionales e introducidos. Estos varían considerablemente en cuanto al costo de semilla, ciclo, textura de grano y tecnología incorporada en cuanto a resistencia a insectos y enfermedades, a la vez que su potencial de rendimiento supera ampliamente el nivel de productividad alcanzado por los agricultores.

Por lo que resulta necesario implementar trabajos de investigación para elevar la adaptabilidad de los diferentes híbridos de maíz procedentes de otros países para que los de mayores rendimientos sean cultivados a nivel comercial y así poder satisfacer la demanda nacional. **Agripac (2005).**

1.1 Objetivos

1.1.1 General.

Evaluar el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L), comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.

1.1.2 Específicos

Determinar el comportamiento agronómico de los nuevos materiales de maíz con los testigos comerciales.

Seleccionar cuál de los nuevos materiales tendrá mayor rendimiento.

Analizar el beneficio / costo de los tratamientos.

1.3 Hipótesis

El nuevo material de maíz Pac 860 obtendrá mayor rendimiento.

Un testigo comercial 2B688 dará mayor beneficio/ costo.

CAPITULO II
MARCO TEORICO

2.1 Fundamentación teórica

2.1.1 Origen del maíz

2.1.1 Origen del maíz

En el Nuevo Mundo es considerado el principal cereal domesticado y fue la base alimenticia de las civilizaciones maya, azteca e inca. Las teorías genéticas del maíz son muy diversas, pero parece bastante claro que se originó como planta cultivada en algún lugar de América Central. Desde su centro de origen el maíz se difundió por casi toda América y, tras el descubrimiento de esta, por el resto del mundo; es actualmente uno de los cereales más cultivados. Las principales zonas de cultivo son Estados Unidos, América Central, Brasil, Europa suroriental, China, África del Sur, Indonesia. **Enciclopedia de producción agrícola (2004).**

2.1.2 Clasificación taxonómica

Reino	: Vegetal
División	: Tracheophyta
Subdivisión	: Pteropsidae
Clase	: Angiosperma
Subclase	: Monocotyledonae
Grupo	: Glumiflora
Orden	: Graminales
Familia	: Gramineae
Tribu	: Maydeae
Género	: Zea
Especie	: mays
Nombre científico	: Zea mays

Según **Terán (2008)**, El maíz se encuentra clasificado taxonómicamente de la siguiente manera:

2.1.3 Características botánicas

2.1.4 Tallo

El tallo central del maíz es un eje formado por nudos y entrenudos, cuyo número y longitud varían notablemente. La parte inferior y subterránea del tallo, la corona, tienen entrenudos muy cortos, de los que salen las raíces principales y los tallos y brotes laterales. En los entrenudos que siguen, en especial en las plantas jóvenes hay una zona de crecimiento activo o intercalar situada en la parte inferior del entrenudo, de menos de 0,5 mm de ancho, en la que se producen nuevos tejidos. **Cuesta (2007).**

2.1.4 Inflorescencia

El maíz es de inflorescencia monoica con flores masculinas y femeninas separada de la misma planta. En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el rededor de 20 a 25 millones. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenidos en ovarios, alrededor de los 800 0 1000 y se forman en una estructuras vegetativas denominadas tuza que se disponen en forma lateral. **Bustamante (2010).**

2.1.5 Hojas

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervadas. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presentan vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes. **Enciclopedia de producción agrícola (2004).**

2.1.6 Raíces

La primaria, o sea la que se desarrolla en la germinación de la semilla, tiene corta duración. Todo el sistema radical de la planta adulta es adventicio y en la mayoría de las variedades brota de la corona un cuerpo cónico, con el ápice hacia la parte inferior, formada por 6 a 10 entrenudos muy cortos. La forma y desarrollo del sistema radicular varía de manera considerable según el tipo de propagación y las condiciones ambientales. En los maíces tropicales el sistema radicular tiende a ser cónico, con el ápice en la base de la planta, y alcanza una profundidad que varía desde pocos centímetros hasta 1 m. **Infoagro (2008).**

2.1.7 Mazorca

La mazorca está formada por una parte central llamada tusa; también es conocida por los agricultores por diferentes nombres como “corazón” o “pirulo”, la tusa representa del 15 al 30% del peso de la espiga. El grano se dispone en hileras longitudinales, teniendo cada mazorca varios centímetros. **Enciclopedia de producción agrícola (2004).**

2.1.8 Requerimientos agro-ecológicos

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30 °C; demanda bastante incidencia de luz solar y en climas húmedos su rendimiento es bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20 °C.

En el mismo artículo menciona que el maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de 30°C pueden aparecer problemas serios a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C; este cultivo es exigente en agua en el orden de unos 5 mm al día. **Infoagro (2009).**

El maíz requiere suelos fértiles, pero se adapta a una gran variedad de ellos; no obstante, son preferibles suelos de texturas medias, de buena fertilidad, bien drenado, estructura granular friable, y suelta, con un pH entre 5.5 y 7 y pendientes bajas. La profundidad efectiva del perfil puede constituir un factor limitante. **Enciclopedia de producción agrícola (2004),**

2.2 Generalidades del cultivo de maíz

Conceptualmente, el maíz híbrido explora una de las más conocidas y valiosas contribuciones prácticas del mejoramiento genético al ser humano y a la agricultura mundial, que es el "vigor del híbrido" (o heterosis), descubierto hace 100 años atrás por **George H. Shull (1908,1909)**. Desde su descubrimiento, diversos eventos siguieron, hasta nuestros días donde ya es posible contar con el uso de híbridos comerciales de maíz transgénico o genéticamente modificados, que representan lo que es lo más moderno en el sector. **Infoagro, (2009).**

Expresa que temperaturas superiores a los 3°C provocan la pérdida de viabilidad del polen. También señala que el aumento de temperatura hace que la demanda de agua de los cultivos crezcan, incrementan la tasa de evaporización del suelo y la tasa transpiración de las plantas (proceso llamado evapotranspiración), así como la capacidad de retención de vapor de agua de la atmósfera. **Moneo** citado por **Rodríguez, (2004).**

El ensayo uniforme del PCCMCA evalúa anualmente los híbridos de maíz desarrollados por los programas. Nacionales de Investigación que conforman el Programa Regional de Maíz (PRM) y las Compañías privadas productoras de semilla que operan en la región. El objetivo fue evaluar el potencial de rendimiento, la adaptación y estabilidad de los híbridos de maíz de grano amarillo y blanco en diferentes ambientes de la región maicera de México, Centro

América y El Caribe. En el 2004, se evaluaron 28 híbridos de grano amarillo y blanco. Se utilizó un diseño de AlphaLátice y tres repeticiones a través de 16 localidades, respectivamente.

Se realizaron los análisis de varianza por localidad y combinado para, el variable rendimiento. Se utilizó el modelo AMM (Efectos Principales Aditivos e interacción (Multiplicativa) para determinar la interacción genotipo-ambiente el desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito de Fito mejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometidos a transformaciones tecnológicas en su cultivo alimenticio, rápido y ampliamente difundido; 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 auto fecundado: el algodón, y arroz híbrido son casos exitosos y conocidos y el trigo híbrido puede ser una realidad en un futuro cercano. **PRM (2009).**

Este maíz se caracteriza por poseer un grano amarillo cristalino duro, con una altura de planta de 2'90 metros y una altura de mazorca de 1'60. Asimismo, tiene un ciclo vegetativo de 120 días de siembra a cosecha, es resistente al acame (se produce cuando el peso del grano aumenta demasiado y la planta se dobla), tolerante a manchas foliares y cinta roja. Posee una longitud de mazorca de 20 centímetros y tiene forma cónica cilíndrica de excelente cobertura, lo El nuevo híbrido de maíz es el resultado de varios años de investigación y pruebas en zonas maiceras.

-INIAP/OEI-AECID/DICYT El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP) 2009 ha obtenido un nuevo híbrido de maíz amarillo duro de alto rendimiento y con un potencial de producción, a nivel experimental, de hasta 226 quintales por hectárea. Este material fue generado por investigadores del Programa de Maíz de la Estación Experimental Portoviejo y la entrega a los agricultores de la provincia de Manabí se ha realizado la pasada semana en un

día de campo celebrado en la Granja Experimental Teodomira, ubicada en la vía Portoviejo Santa Ana. Los investigadores han bautizado al nuevo híbrido como INIAP-H-602. **INIAP (2009).**

Manifiesta que “Las semillas mejoradas son un insumo estratégico en la agricultura, pues ayudan a elevar la producción, el rendimiento y la eficiencia para cubrir las necesidades alimenticias de la población y competir en el ámbito internacional”. Un alto rendimiento por hectárea a bajo costo, resistencia a fuertes vientos y enfermedades por hongos, y una baja estatura que facilita la cosecha son las bondades de los híbridos con los que se está trabajando en la actualidad además de que se puede conseguir híbridos para distintas regiones.

Tadeo (2004).

Señala que la hibridación aumenta el costo de la semilla, pero el mayor rendimiento compensa de sobra el gasto. Se han atribuido al maíz híbrido aumentos de rendimientos comprendidos entre 25 y 50%. Un importante hallazgo fue el redescubrimiento en México en 1977 de una especie de maíz silvestre vivaz que se creía extinto; esta especie podría servir como base para obtener variedades que no tuvieran que sembrarse todos los años. **Biblioteca de consulta encarta, (2006).**

Según Agripac desde el año 1981 se vienen utilizando híbridos de maíz por las ventajas que estos ofrecen en relación a las variedades. A pesar de sembrar variedades en áreas con poca tecnología, los híbridos se comportan superiores bajo las mismas condiciones, ya que han logrado aumentos de producción en el orden del 30 a 60%. Esta empresa sostiene que cuando el promedio de cobertura de mazorca tiende a ser completo puede garantizar una mayor calidad de grano, ya que no se deterioran por efecto de la humedad que pudiera penetrar al interior de la mazorca. **Agripac (2005).**

Señala que la altura de planta y mazorca, así como los días a la floración son influenciados por las condiciones ambientales. **Millán** citado por **Arroba, (2005)**.

El maíz en el caso de la sierra se lo utiliza en la elaboración de ensilaje que de igual manera son aprovechados en las fincas lecheras para su ganado en las épocas de sequía donde se escasea los pastos.

Se acostumbra a sembrar el maíz duro en nuestro país en época lluviosa en los Meses de diciembre y enero, para así aprovechar la humedad del suelo mejorando su rendimiento.

El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad. **Iniap, (2008)**.

Manifiesta que el maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continuamente es esta estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina), por lo que se crean varias recomendaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado. El objetivo de estos cruzamientos va encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas adversas y plagas. **Casco** citado por **Petronio (2006)**.

También menciona que la floración femenina presentó valores iguales para los tratamientos TRUENO NB 7443 e INIAP 601; los híbridos AGRI 201, AGRI 104 e INIAP 551 presentaron valores de 44 días. La floración masculina menor ocurrió en el híbrido INIAP 601, estadísticamente igual al híbrido AGRI 201; los demás genotipos presentaron valores de 48 días. **Rodríguez (2013).**

2.2.1 Importancia de los híbridos

Para los híbridos que se originan en la naturaleza desempeñan un papel evolutivo importante en el incremento de la variedad genética. También es posible crearlos de forma artificial si se asegura el encuentro de células sexuales de organismos diferentes. Cuando más estrecha sea la relación entre los padres, el híbrido tiene más posibilidades de ser viable. Sin embargo, los descendientes de dos especies de plantas distintas son también por lo general estériles, aunque pueden reproducirse por esquejes o injertos. Los híbridos presentan con frecuencia lo que se denomina vigor híbrido, tiende a hacerlos más grandes, crecen con más rapidez, y están más sanos que sus progenitores.

Así mismo esta empresa sostiene que una buena cobertura de mazorca garantiza una mejor calidad de los granos, ya que estos no se deterioran por efecto de la humedad que pudiera penetrar al interior de la mazorca.

Señala la selección de las plantas excelentes, originó muchas variedades y razas nuevas. Estas fueron seleccionadas conforme a su adaptabilidad a diferentes suelos y climas. En 1905 los botánicos iniciaron nuevos métodos de producción de diferentes clases de maíz en los E.U.A. Se descubrió entonces, experimentalmente, que cuando el polen de una planta de maíz fecundaba las mazorcas de la misma mata, los granos así originados producían una gran

variedad de plantas distintas, algunas eran muy pobres, mientras que otras presentaban caracteres aceptables.

Con la repetición de este proceso, y guardando solo las plantas como semillas para cada raza, se obtuvieron líneas puras. Estas líneas suelen poseer características excelentes, tales como resistencias a enfermedades e insectos. Pueden tener fuertes sistemas de raíces y tallos que les permitan resistir erguidos temporales vientos. Pero dichas razas producen menos que las plantas abuelas originarias. Esto parecía hacer poco deseable a las nuevas variedades. Pero se vio también que cuando las mencionadas líneas puras se polinizaban en forma cruzada con otras, los granos así producidos con frecuencia daban plantas híbridas más productivas. En algunos casos esos híbridos eran mejores, no solo en cuanto a resistencia a enfermedades y robustez de las cañas, sino que también daban un rendimiento más alto que las viejas variedades que habían servido para seleccionarlas.

Así pues, purificando primero, o escogiendo las características más convenientes de las antiguas variedades y luego recombinedo estas, se crearon las nuevas variedades superiores de maíz. Fueron los expertos E.U.A. quienes empezaron a perfeccionar las razas de maíz con dichos métodos. **Borja (2007).**

2.3.1 Características agronómicas de los híbridos

AGRIPAC (2013), Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A

2.3.2 2B 688

- Días a la floración femenina promedio: 54
- Días a cosecha promedio: 120- 130 depende época localidad

- Porte: Normal
- Uniformidad: Excelente
- Forma: Cilíndrica
- Longitud de mazorca promedio: 17.7 cm
- Numero de hileras: 18 a 20
- Cobertura: Excelente
- Cierre de punta: Muy buena
- Índice de desgrane promedio: 79%
- Color: Amarillo- anaranjado
- Dureza: Semiduro sedimentado con leve capa harinosa
- Acame de raíz promedio: 4.1%
- Resistencia al acame: Excelente buen anclaje
- Acame de tallo promedio: 0.9%
- Resistencia al acame: Alto
- Sanidad: Muy alta
- Niveles altas de tolerancia a enfermedades **Agripac (2013)**.

2.3.3 2B 604

- Días a la floración femenina: 52
- Días a cosecha promedio: 120- 125 depende época localidad
- Porte: Normal
- Uniformidad: Muy buena
- Forma: Cilíndrica
- Longitud de mazorca promedio: 18 cm
- Numero de hileras: 16 a 18
- Cobertura: Excelente
- Cierre de punta: Muy buena
- Índice de desgrane promedio: 79%
- Color: anaranjado
- Dureza: Semiduro sedimentado con leve capa harinosa
- Tipo: Semicristalino

- Acame de raíz promedio: 0.5 %
- Resistencia al acame: Excelente buen anclaje
- Acame de tallo promedio: 0.41%
- Resistencia al acame: Alto
- Sanidad: alta
- Niveles altas de tolerancia a enfermedades foliares y de grano **Agripac (2013)**.

2.3.4 Das 3383

- Días a la floración femenina: 52
- Altura de planta: 2.7
- Inserción de la mazorca: 1.4
- Acame de raíz: 3%
- Acame de tallo: 1.5%
- Uniformidad de mazorca: Excelente
- Cierre de punta: Buena
- Longitud de mazorca: 16 cm
- Numero de hileras: 16
- Índice de desgrane: 78%
- Tipo de grano: Anaranjado con leves capas arenosas
- Niveles altas de tolerancia a enfermedades **Agripac (2013)**.

2.3.5 NB 7443

- Días a la floración femenina: 55 días
- Altura de planta: 2.21m

- Inserción de mazorca: 1.06 m
- Acame de raíz: 0.7%
- Acame de tallo: 0%
- Uniformidad de mazorca: excelente
- Cierre de punta: Muy buena
- Longitud de mazorca: 15.77
- N^a de hileras / mazorca: 16
- Índice de desgrane: 80.58%
- Grano: Anaranjado semicristalino
- Niveles altas de tolerancia a enfermedades **Agripac (2013).**

2.3.6. NB 7253

- Días a floración femenina: 56 días
- Altura de planta: 2,72 m
- Inserción mazorca: 1,32 m
- Acame de raíz : 2.16 %
- Uniformidad de mazorca: buena
- Cierre de punta: muy buena
- Longitud de mazorca: 17,25 cm
- N^o de hileras/mazorca: 18 a 20
- Índice de desgrane: 80.74 %
- Grano: amarillo semidentado con leve capa harinosa
- Acame de tallo : 0,9 %
- Enfermedades: tolerante a las principales **Agripac (2013).**

2.3.7 Maximus experimental

- Días a floración femenina: 54 días
- Altura de planta: 2.6 m
- Inserción mazorca: 1.3 m

- Acame de raíz : 0 %
- Acame de tallo: 1 %
- Uniformidad de mazorca: buena
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 17.0 cm
- Nº de hileras/mazorca: 18 - 20
- Índice de desgrane: 82.9 %
- Grano: arenoso semi cristalino capas arenosas
- Enfermedades: tolerante a las principales **Agripac (2013)**.

2.3.8. DK 399

- Planta semi erecta.
- Desarrollo uniforme
- Inserción de mazorca uniforme.
- Excelente tolerancia a enfermedades
- Buen color de grano
- Híbrido muy estable
- Alto potencial de rendimiento **Agripac (2013)**.

2.3.9 MN- 9092 experimental

- Días a floración femenina: 55 días
- Altura de planta: 2.5 m
- Inserción mazorca: 1.2 m
- Acame de raíz : 0 %
- Acame de tallo: 4 %
- Uniformidad de mazorca: buena
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 16.5 cm
- Nº de hileras/mazorca: 18

- Índice de desgrane: 82.9 %
- Grano: arenoso semi cristalino capas arenosas
- Enfermedades: tolerante a las principales **Agripac (2013)**.

Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

2.3.10 PAC 105

- Días a floración femenina: 58 días
- Altura de planta: 2.6 m
- Inserción mazorca: 1,3 m
- Acame de raíz : 2.16 %
- Acame de tallo: 0%
- Uniformidad de mazorca: excelente
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 17 cm
- Nº de hileras/mazorca: 12 - 14
- Índice de desgrane: 79%
- Grano: anaranjado con leve capa harenosa
- Enfermedades: tolerante a las principales **Interroc (2013)**.

2.3.11 PAC 399

- Días a floración femenina: 55 días
- Altura de planta: 2.8
- Inserción mazorca: 1.2
- Acame de raíz : 0%
- Acame de tallo: 6
- Uniformidad de mazorca: buena
- Cierre de punta: buena

- Longitud de mazorca: 15.4 cm
- Nº de hileras/mazorca: 16 - 18
- Índice de desgrane: 80.5%
- Grano: arenoso semi cristalino capas arenosas
- Enfermedades: tolerante a las principales **Interoc (2013)**.

2.3.12 Pac 259

- Días a la floración femenina: 55
- Altura de planta: 2.9
- Inserción de la mazorca: 1.45
- Acame de raíz: 0
- Acame de tallo: 1.5%
- Uniformidad de mazorca: Excelente
- Cierre de punta: Buena
- Longitud de mazorca: 16 cm
- Numero de hileras: 14
- Índice de desgrane: 80%
- Tipo de grano: Semi dentado con capas arenosas
- Niveles altas de tolerancia a enfermedades **Interoc (2013)**.

2.3.13 Pac 860 experimental

- Días a la floración femenina: 55
- Altura de planta: 2.9
- Inserción de la mazorca: 1.45
- Acame de raíz: 0
- Acame de tallo: 1.5%
- Uniformidad de mazorca: Excelente
- Cierre de punta: Buena
- Longitud de mazorca: 16 cm

- Numero de hileras: 14
- Índice de desgrane: 80%
- Tipo de grano: Semi dentado con capas arenosas
- Niveles altas de tolerancia a enfermedades **Interoc (2013)**.

Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

2.3.14 AVANTA

- Días a floración femenina: 54 días
- Altura de planta: 3.1m
- Inserción mazorca: 1,3 m
- Acame de raíz : 0.5 %
- Acame de tallo: 3%
- Uniformidad de mazorca: muy buena
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 15.7 cm
- N° de hileras/mazorca: 14
- Índice de desgrane: 79%
- Grano: semidentado con leves capas arenosas
- Enfermedades: tolerante a las principales **Farmagro (2013)**.

Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

2.3.15 DK 7088

- Días a floración femenina: 57 días

- Altura de planta: 2.9 m
- Inserción mazorca: 1.55 m
- Acame de raíz : 0%
- Acame de tallo: 2%
- Uniformidad de mazorca: excelente
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 15 cm
- N° de hileras/mazorca: 14
- Índice de desgrane: 79%
- Grano: semidentado con leves capas arenosas
- Enfermedades: tolerante a las principales **Ecuaquimica (2013)**.

2.3.16 DK 1596

- Días a floración femenina: 57 días
- Altura de planta: 2.9 m
- Inserción mazorca: 1.55 m
- Acame de raíz : 0%
- Acame de tallo: 2%
- Uniformidad de mazorca: excelente
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 16 cm
- N° de hileras/mazorca: 14
- Índice de desgrane: 79%
- Grano: semidentado con leves capas arenosas
- Enfermedades: tolerante a las principales **Ecuaquimica (2013)**.

2.3.17 SOMMA

- Días a floración femenina: 56 días
- Altura de planta: 2.5 m

- Inserción mazorca: 79
- Acame de raíz : 0%
- Acame de tallo: 1.5%
- Uniformidad de mazorca: buena
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 15.4 cm
- N° de hileras/mazorca: 16 - 18
- Índice de desgrane: 80.5%
- Grano: arenoso semi cristalino capas arenosas
- Enfermedades: tolerante a las principales **Ecuaquimica (2013)**.

Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

2.3.18 PIONEER 30k73

- Días a floración femenina: 59 días
- Altura de planta: 3.1 m
- Inserción mazorca: 79
- Acame de raíz : 0.5%
- Acame de tallo: 1.5%
- Uniformidad de mazorca: muy buena
- Cierre de punta: buena
- Longitud de mazorca: 15 cm
- N° de hileras/mazorca: 18 - 20
- Índice de desgrane: 79%
- Grano: amarillo palido
- Enfermedades: tolerante a las principales **Pronaca (2013)**,

2.3.19 Investigaciones realizadas

Para el presente trabajo denominado: “Evaluación del comportamiento agronómico de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales de maíz (*Zea mays*), en el Barrio Almendral del Cantón Paltas”, se partió del problema, bajo rendimiento; y, el alto costo de la semilla, para lo cual se planteó los objetivos: Evaluar el comportamiento agronómico de once híbridos élite de maíz, adaptables a los sistemas productivos de los agricultores, comparar costos de producción y rendimiento entre los once híbridos: ocho experimentales y tres comerciales; y, difundir los resultados del presente trabajo a los agricultores de la zona. El material germoplasmático estuvo conformado por: H – 602, 315, 316, 317, 319, 451X2450, AUSTRO 1, 161X165, 3056, DK 1596 y DK 1040.

Se preparó el suelo y se distribuyó las parcelas según el diseño experimental con 3 repeticiones; durante el crecimiento vegetativo se evaluaron 18 variables, incluido el rendimiento. Se obtuvo resultados satisfactorios en el comportamiento agronómico de los híbridos, demostrando mayor precocidad en el tratamiento 1: INIAP H-602 y Tratamiento 8: 161X165, en el promedio de días a la floración femenina, los tratamientos 2, 3 y 6 con 93,33 cm cada uno presentaron la menor altura de inserción de la mazorca, el tratamiento 10, híbrido comercial DK-1596 presentó mayor rendimiento con 8 471,187Kg/ha seguido de los tratamientos 9 y 2; híbridos experimentales 3056; y, 315 con 8 345,167 y 8 309,113Kg/ha respectivamente, mientras que en el análisis económico, la tasa marginal de retorno mayor se observó en el tratamiento 2, H - 315, con una utilidad de 162% de rentabilidad.

Según los resultados obtenidos, se recomienda cultivar híbridos como el tratamiento 6 (451X2450) que presenta una altura de 200cm permitiendo aumentar la densidad de siembra, población y producción. Además, se debe promover materiales cuya altura de mazorca alcanza alturas adecuadas en los híbridos 315, 316 y 451x2450 con 93,33cm cada uno, facilitando la cosecha manual y mecanizada.

Para zonas secas con periodos de lluvias muy cortos donde se requiere obtener más de una cosecha al año, se pone a consideración híbridos de ciclo más corto como es el caso del Tratamiento 1: INIAP H-602 y Tratamiento 8: 161X165, observando el promedio de días a la floración femenina con 57 y 59 días, respectivamente, tomando en cuenta la mayor rentabilidad económica. **NOLE (2012).**

Se estableció un ensayo a través de tres ambientes contrastantes del Litoral ecuatoriano durante la época seca del año 2012, con el objetivo de evaluar, identificar y seleccionar el o los mejores híbridos de maíz con altos rendimientos y características agronómicas deseables. El material genético consistió de 20 híbridos convencionales provenientes del CIMMYT-México, comparado con siete testigos comerciales. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, para cada ambiente. Las parcelas experimentales consistieron de dos surcos de 5m de largo, separadas entre si a 0,80m y 0,20 m entre sitios. Se realizó el análisis de varianza por ambiente y el combinado entre ambientes; además se realizó la prueba de Tukey al 5% para determinar los rangos de significación. Con la finalidad de estimar la adaptación y estabilidad de híbridos y ambientes se realizó el análisis de consistencia de los resultados, utilizando simultáneamente la media y la desviación estándar; así como también el modelo de efectos principales aditivos e interacción multiplicativa (AMMI). Los análisis de varianza determinaron diferencias estadísticas en las fuentes de variación y variables en

Estudio, indicando la respuesta diferencial de los híbridos ante los distintos ambientes. Los híbridos comerciales registraron rendimientos promedios máximos de 8,3 t/ha, mientras que los híbridos experimentales reportaron rendimientos promedios de 6,9 t/ha. Para el carácter rendimiento, el análisis de consistencia identificó nueve híbridos en el cuadrante consistentemente superiores. La medida de la interacción genotipo x ambiente determinó que los híbridos (CLQRCYQ60/CLQRCYQ63) x (CLQ-RCYQ44/CLQRCYQ40) y CLRCY044/CLRCY040) x (CLRCY041/CLO2450) mostraron poca interacción con el ambiente ya que registraron valores cercanos a 0, convirtiéndose también en los de mayor estabilidad. **Ledesma (2013).**

Dentro de los resultados se determinó que la mayor productividad de mazorcas fue para los híbridos Trueno NB 7443, AGRI 201 y AGRI 104 que presentaron más de 39000 mazorcas/ha, en número de almud igualmente éstos tratamientos superaron los 260 almud/ha. La distancia de siembra de 80 x 20 cm, la productividad de mazorcas fue mayor en comparación con la distancia de siembra 90 x 30 cm. La mejor tasa de retorno marginal, se obtuvo con el híbrido TRUENO NB 7443 cultivada con una densidad de población de 30037 plantas/ha. **Rodríguez (2013).**

Los Pionner 30K73 y 3041, también demostraron un buen comportamiento agronómico y de adaptación a la zona de estudio, pues si bien no alcanzaron los resultados similares al híbrido Senaca S – 810, también registraron beneficios netos significativos. **Bustamante (2010).**

La investigación se realizó en la época seca del año 2010, en el campo experimental de La Teodomira de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, situada geográficamente a 01°09' de latitud Sur y 80°21' de longitud Oeste, con una altitud de 47 msnm. Presentando como objetivos el evaluar el comportamiento agronómico de quince híbridos comerciales de maíz amarillo en el valle del Rio Portoviejo y determinar el mejor híbrido de acuerdo a los rendimientos obtenidos.

Los híbridos estudiados fueron: INIAP H 602 (T), TRUENO 7443, BATALLA 710, NF1529, TRIUNFO 7253, INIAP H 553 (T), GLADIADOR 688, PIONEER 30K73, DK1040, NB707, DK7088, H-200, PIONEER 30F35, AGRI 104 y TORNADO 7254. Se empleó un diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar, el cual tuvo cuatro repeticiones con 15 tratamientos, dando un total de 60 unidades experimentales de 14.00m² cada una.

Los resultados determinaron que la mayor altura de planta y de inserción de mazorca y longitud de mazorca correspondieron al híbrido de maíz INIAP-H-602 (T) con 2.77 m, 1. 52 m y 19.16 cm. El híbrido Pioneer-30F35 con 5,89 cm mostró el mayor diámetro de mazorca y se ubicaron en el mismo rango los híbridos Gladiador-688 y Tornado-7254. Mientras que Tornado-7254 presentó 20,25 hileras y fue el mayor valor respecto al resto de híbridos y DK-7088 con 0,59 kg presentó el mayor peso de mazorca.

Los mayores rendimientos de grano fueron con el híbrido DK-7088 que reportó 7771,41 kg por hectárea, similar estadísticamente ha Tornado-7454, Pioneer-30F35, H-200, NB-707 y DK-1040. El costo de producción para el híbrido DK-7088 reportó un rendimiento de 170,98 qq a un precio de mercado de 16,50 donde dedujo una rentabilidad aceptable del 70.97%, con un total de costos para una hectárea de 1.650,13 y una utilidad neta por ha de USD 1.171,04 resultados favorables para este tipo de inversión. **Velásquez, V (2011).**

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y métodos

3.1.1 Localización y duración del experimento.

El presente trabajo se llevó a cabo en Hacienda "Esperanza " ubicada vía camarones recinto " La Malanga " Cantón Buena Fe, durante el invierno del 2014 de Enero a Abril. Longitud Oeste 79° 43' 09" Latitud Sur 01° 08' 39.02" La investigación tuvo una duración de 120 días.

3.2 Condiciones meteorológicas

Se presenta las condiciones meteorológicas donde se desarrolló la investigación.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas, en, Comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.

Parámetros	Promedio
Altitud	120
Temperatura	24.5
Humedad relativa	84
Precipitación mm	2252,2
Heliofanía hora luz	172
Clima	tropical húmedo
Evaporización promedio anual mm	79.9

FUENTE: Datos tomados de la estación meteorológica” Pichilingue” “INAMHI” año 2013

3.3 Materiales y equipos

Entre las herramientas (materiales y equipos) que se utilizaron para la presente investigación, se citan los siguientes:

Cuadro 2 .Materiales que se utilizaron en, comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.

Equipos	Cantidad
Estaca	272
Cinta de medir	3
Machetes	4
Piolas	1
Espeques	4
Baldes	4
Bomba mochila	4
Calibrador	4
Flexo metro	4
Regla graduadora en cm	2
Insumos	
Semillas de los híbridos a evaluarse	17
Herbicida	4
Insecticida	4
Fertilizantes	9
Material de oficina:	
Libreta de campo	4
Lápiz	4
Ordenador	1
Calculadora	1

3.4 Tratamientos

Los tratamientos fueron compuestos por 3 nuevos materiales y 14 testigos comerciales, dando un total de 17 tratamientos en estudio por cuatro repeticiones los cuales fueron formados por la empresa de Agripac S.A.

Cuadro 3. Tratamientos para la investigación, en, Comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Híbridos
TRA 1	2B 688
TRA 2	PAC 259
TRA 3	2B 604
TRA 4	DAS 3383
TRA 5	NB 7443
TRA 6	NB 7253
TRA 7	Experimental MAXIMUS
TRA 8	DK 399
TRA 9	PAC 105
TRA 10	PAC 399
TRA 11	AVANTA
TRA 12	DK 7088
TRA 13	DK 1596
TRA 14	Experimental PAC 860
TRA 15	SOMMA
TRA 16	PIONEER 30K73
TRA 17	Experimental MN- 9092

3.5 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) y para comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Cuadro 4. Esquema del Análisis de varianza en él, Comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.

Fuente de variación	Formula	Grados de libertad
Repeticiones	$r - 1$	3
Tratamientos	$t - 1$	16
Error experimental	$t(r-1)$	48
Total	$(t \times r) - 1$	67

3.6 Esquema del experimento

	Unidad	Cantidad
Longitud del surco	m	5
Distancia entre surco	m	0.80
Distancia entre plantas	m	0.20
Sitios por surco		50
Semillas por golpe		2
Surcos por parcela		4
Surcos útiles por parcela		2
Área total de la parcela	m ²	16
Área útil de la parcela	m ²	8
Distancia entre bloques	m	1
Densidad poblacional	plantas/ha	62.500

3.7 Mediciones experimentales

3.7.1 Días a floración femenina

Para el efecto se registró los días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50% más 1 de las plantas de cada parcela útil presentaron estigmas de 2-3 cm de largo.

3.7.2. Evaluación de las principales Enfermedades foliares

En las plantas seleccionadas para la medición del daño causado por las enfermedades foliares, se utilizó una escala nominal de 0-100%, como indica a continuación:

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

3.7.3 Altura de Planta (cm) 95 días

Para determinar la altura de la planta se tomaron diez plantas al azar en cada hilera, para el efecto con una regla graduada en centímetros se medirá la altura desde el nivel del suelo hasta el nudo de inserción de la panoja.

3.7.4 Altura de inserción de mazorca (cm) 95 días

Se determinó en centímetros, midiendo desde el nivel del suelo hasta el nudo de inserción de la mazorca principal. Para la toma de este dato se tomarán las mismas diez plantas en las que se midió la altura de planta.

3.7.5 Porcentaje de acame de tallo %

El porcentaje de acame del tallo se registró considerando el número de plantas con tallos rotos por debajo de la mazorca principal.

3.7.6 Porcentaje de cobertura de mazorca

Entre los 90 a 100 días después de la siembra, en cada parcela útil se registró el porcentaje de mazorcas con brácteas flojas o que presenten expuestas cualquier parte de la misma, en base a una escala representativa donde:

3.7.7. Número de mazorcas cosechadas

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

3.7.8 % de Mazorcas podridas

Se la realizo visualmente de acuerdo a la siguiente escala arbitraria.

- 1) 0% de granos infectados
- 2) 10% de granos infectados.
- 3) 20% de granos infectados
- 4) 30% de granos infectados
- 5) 40% de granos infectados
- 6) Pudrición en la mazorca

3.7.9 Longitud de mazorca

Del total de mazorcas cosechadas en cada parcela útil se tomaron 10 al azar para individualmente medir su longitud en centímetros, desde la base hasta el ápice.

3.7.10 Diámetro de la mazorca

En las mismas 10 mazorcas de la variable anterior, utilizando un calibrador se mide el diámetro en el tercio medio de cada mazorca.

1= Grande

2= Mediana

3= Regular

4= Pequeño

3.7.11 Numero de hileras /mazorca

En las mismas 10 mazorcas tomadas al azar en cada área útil se contabilizó el número de hileras de granos en cada mazorca y se determina su promedio.

3.7.12 Humedad de campo

Una vez desgranadas las 10 mazorcas de la parcela útil se procedió a determinar el porcentaje de humedad.

3.7.13 Índice de desgrane

Una vez desgranadas las mazorcas del área útil, se determinó el desperdicio, relación tusa-grano.

3.7.14 Uniformidad de mazorca

Para su determinación se evaluaron todas las mazorcas cosechadas representativas de la hilera, estableciendo la uniformidad de mazorcas grandes, pequeñas y medianas. Bajo la escala de 1 al 5 utilizado por el CIMMYT para ensayos internacionales, 1 es igual a grande y 5 igual a pequeñas.

3.7.15 Granos dañados por insecto

Variable evaluada al momento de la cosecha contando en varias muestras de 100 gramos el número de granos dañados por insectos.

3.7.16 Rendimiento Kg/ha (grano al 13% de humedad)

Parcela (regla de tres simple) determinando el peso de los granos ajustado al 13% de humedad empleando la siguiente fórmula:

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

Dónde:

Pu= peso uniformado

Pa= peso actual

ha= humedad actual

hd= humedad desea

3.8 Manejo del experimento

3.8.1 Preparación del terreno

Se realizó mediante un pase de arado y dos de rastra con un tractor agrícola para dejar el suelo listo finalmente se procedió a limitar con estacas y letreros, las parcelas en el área experimental con sus respectivas repeticiones, para realizar la siembra.

3.8.2 Delineamiento del experimento

La longitud del surco se lo realizó a 5m la distancia entre surco fue de 0.80 m y entre plantas 0.20 m los surcos útiles por parcela son 2 y el área útil que utilizamos 8 m².

3.8.3 Siembra

Esta actividad se realizó de forma manual empleándose espeques, depositando las semillas en cada hoyo a una profundidad promedio de cinco centímetros y la cantidad de terreno que se utilizó para la investigación área total del ensayo 16 m².

3.8.4. Control de maleza

Al momento de la siembra se aplicó Gramilaq (Pendimetalin) 2.0 lt/ha + Gramocil (paraquat 200gr + 100gr diuron) 2.0 lt/ha + Atrapac (atrazina) 2 lt/ha y Clorpylaq (clorpirifos) 1 lt/ha; luego a los 24 días después de la siembra se hizo una aplicación dirigida en medio de la calle de Dublon Gold 50 gr /has metolacloro)..

3.8.5. Fertilización

Al momento de la siembra se aplicó la primera fertilización edáfica; para lo cual se aplicó 200 kg de la mezcla Mixpac Inicial, formula 5-13-17. A los 18 días se realizó la segunda aplicación edáfica utilizando 150 kg de Mixpac Desarrollo (28-0-16); y foliar utilizando Evergreen en dosis de 0,5 lt/ha. Mezclando con Bestk en dosis 0.5 lt/ha, Metalosato Crop en dosis de 0,5 lt/ha + Metalosato Zinc en dosis de 0,25 lt/ha. A los 30 días se efectuaron las últimas fertilizaciones tanto edáfica como foliar; aplicándose 150 kg de Nitropac 40-0-0 + 7 de Azufre y Evergreen

en dosis de 0.5 lt/ha. + Metalosato Multimineral en dosis de 0.5 lt/ha. y Metalosato Calcio en dosis de 0.1 lt/ha + Metalosato Boro en dosis de 0,1 lt/ha, respectivamente.

3.8.6. Control de plagas

Para el control de insectos plagas tierreros se trató la semilla antes de la siembra con Semevin en dosis de 20cc/1Kg. de semilla; luego a los a los 18 dds se aplicó Solaris 60 Sc (Spinetoran) 150 cc/ha para control de gusano cogollero, a los 30 dds continuamos con la aplicación de Proclaim (Benzoato + ebametina) en dosis de 150 gr/ha.

3.8.7. Raleo

El raleo de plantas se lo efectuó a los 8 días después de la siembra, dejando en cada sitio o golpe la planta más vigorosa.

3.8.8. Cosecha

La cosecha se efectuó manualmente, cuando las plantas alcanzaron la madurez fisiológica, esto para que facilite la separación del grano de la mazorca.

3.9 Análisis económico

Para efectuar el análisis económico y determinar cuál de los tratamientos genera mayor utilidad económica, se utilizó la relación beneficio / costo.

3.9.1 Ingreso bruto

Se determinó considerando el ingreso por concepto de la venta del maíz originado de cada tratamiento. Se calculó en base de la siguiente formula:

$$IB= Y \times PY;$$

Donde

IB= Ingreso Bruto

Y= Producto (Kg de c/u de los tratamientos)

PY= Precio del producto (16\$)

3.9.2 Costo neto de los tratamientos

Se obtuvo mediante la suma de los costos variables (siembra, mano de obra, uso de terreno, insumos, etc.) y los costos que varían entre tratamientos (cosecha, etc.).

Se calculó mediante la siguiente formula:

$$CT= CV + CVET;$$

Dónde:

CT= Costo total

CV= Costo Variable

CF= Costo que varían entre tratamientos

3.9.3 Beneficio neto de los tratamientos

El beneficio neto es la resultante del ingreso bruto, menos los costos totales de cada tratamiento se calcularon la siguiente formula:

$$BN=IB-CT$$

Donde

BN= Beneficio neto

IB= Ingreso bruto

CT= Costo total

3.9.4 Relación beneficio / costo

Esta relación se obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento para los costos totales de dicho tratamiento.

$$R (B/C)= \frac{BN}{CT}$$

Dónde:

R (B/C) = relación beneficio/costo

BN= Beneficio neto

CT= Costo total

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron los siguientes

Cuadro 5 Altura de planta (m) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa. Fumisa. 2014

Tratamientos	Altura de planta
--------------	------------------

	(m)
T1 2B688	2.47 abcd
T2 PAC259	2.70 d
T3 2B604	2.65 bcd
T4 DAS3383	2.51 abcd
T5 NB7443	2.41 ab
T6 NB7253	2.49 abcd
T7 MAXIMUS	2.54 abcd
T8 DK399	2.70 d
T9 PAC105	2.47 abcd
T10 PAC339	2.47 abcd
T11 AVANTA	2.45 abc
T12 DK7088	2.61 bcd
T13 DK1596	2.63 bcd
T14 PAC860	2.69 cd
T15 SOMMA	2.30 a
T16 PIONEER30K73	2.53 abcd
T17 MN – 9092	2.65 bcd
C.V %	3.82

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad

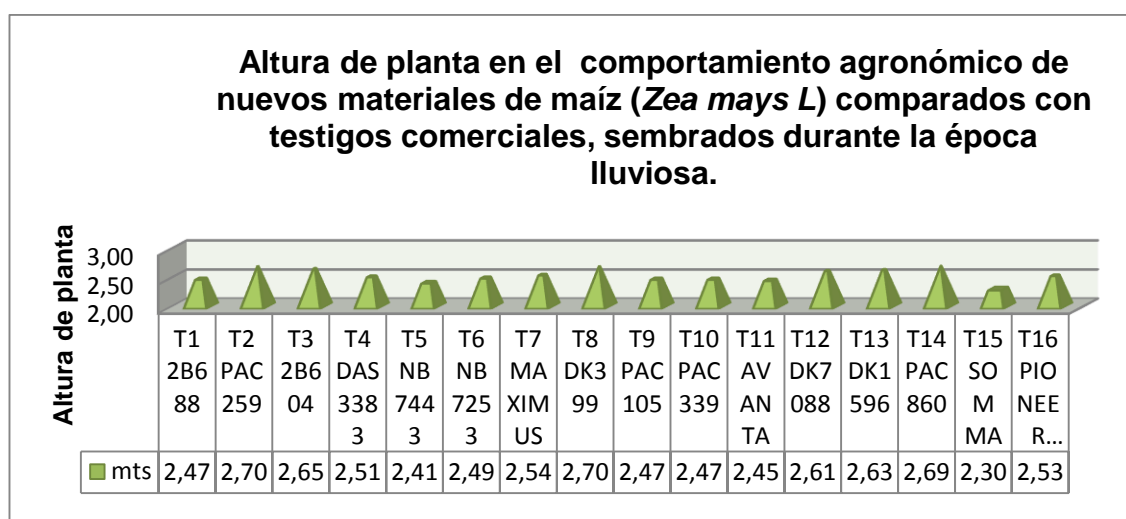
4.1.1 Altura de planta (cm)

Los promedios de altura de planta (m) en la evaluación de 17 variedades de maíz (*Zea mays L*) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa, se

presentan en el Cuadro 5. El análisis de varianza determinó diferencia estadística para los tratamientos; siendo el coeficiente de variación 3.82%.

Los tratamiento que presentaron la mayor altura de planta el T2 (PAC259); T8 (DK399) 2.70, 2.70 m y de menor altura T15 (SOMMA) 2.30 m de altura.

Figura 1. Altura de planta (m) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa. Fumisa. 2014.



En la figura 1 se presentan los promedios de la altura de planta después de la siembra usando 17 variedades de semilla de maíz. Se apreció que la altura de planta entre los tratamientos T2 (PAC259); T8 (DK399) y T14 (PAC860) con plantas de 2.70, 2.70 y 2.69 m de altura, respectivamente, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos. Los T5 (NB7443) y T15 (SOMMA) mostraron las plantas de menor altura con 2.41 y 2.30 m respectivamente.

Cuadro 6. Altura de inserción de mazorca (m) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Altura de inserción de
--------------	------------------------

	mazorca (m)
T1 2B688	1.22 a
T2 PAC259	1.33 a
T3 2B604	1.26 a
T4 DAS3383	1.16 a
T5 NB7443	1.67 a
T6 NB7253	1.27 a
T7 MAXIMUS	1.27 a
T8 DK399	1.41 a
T9 PAC105	1.24 a
T10 PAC339	1.27 a
T11 AVANTA	1.32 a
T12 DK7088	1.33 a
T13 DK1596	1.35 a
T14 PAC860	1.36 a
T15 SOMMA	1.25 a
T16 PIONEER30K73	1.24 a
T17 MN – 9092	1.31 a
C.V %	15.58

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.2 Altura de inserción de mazorca

En el Cuadro 6, se registran los promedios de altura de inserción a la primera mazorca a los 90 días en las 17 variedades de maíz. El análisis de variancia no detectó significancia estadística y según Tukey todos los tratamientos originaron

promedios estadísticamente iguales entre sí; siendo el coeficiente de variación de 15.58%. La mayor altura se dio con el tratamiento T5 (NB7253) 1.67m. La menor altura con 1.16 m se obtuvo en el tratamiento T4 (DAS3383).

Cuadro 7. Floración femenina (días) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Floración femenina (días)
T1 2B688	54.50 a
T2 PAC259	54.00 a
T3 2B604	53.75 a
T4 DAS3383	54.25 a
T5 NB7443	54.50 a
T6 NB7253	47.00 a
T7 MAXIMUS	54.25 a
T8 DK399	54.50 a
T9 PAC105	55.50 a
T10 PAC339	54.50 a
T11 AVANTA	55.00 a
T12 DK7088	55.25 a
T13 DK1596	54.50 a
T14 PAC860	55.75 a
T15 SOMMA	54.75 a
T16 PIONEER30K73	54.25 a
T17 MN – 9092	53.75 a
C.V %	7.01

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.3 Floración femenina (días)

En el Cuadro 7, se registran los promedios días floración femenina en las 17 variedades de maíz. El análisis de variancia no detectó significancia estadística y según Tukey todos los tratamientos originaron promedios estadísticamente

iguales entre sí; siendo el coeficiente de variación de 7.01%. Cabe indicar, que el tratamiento T6 (NB7253) floreció más temprano a los 47 días.

Cuadro 8. Acame de tallo (%) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

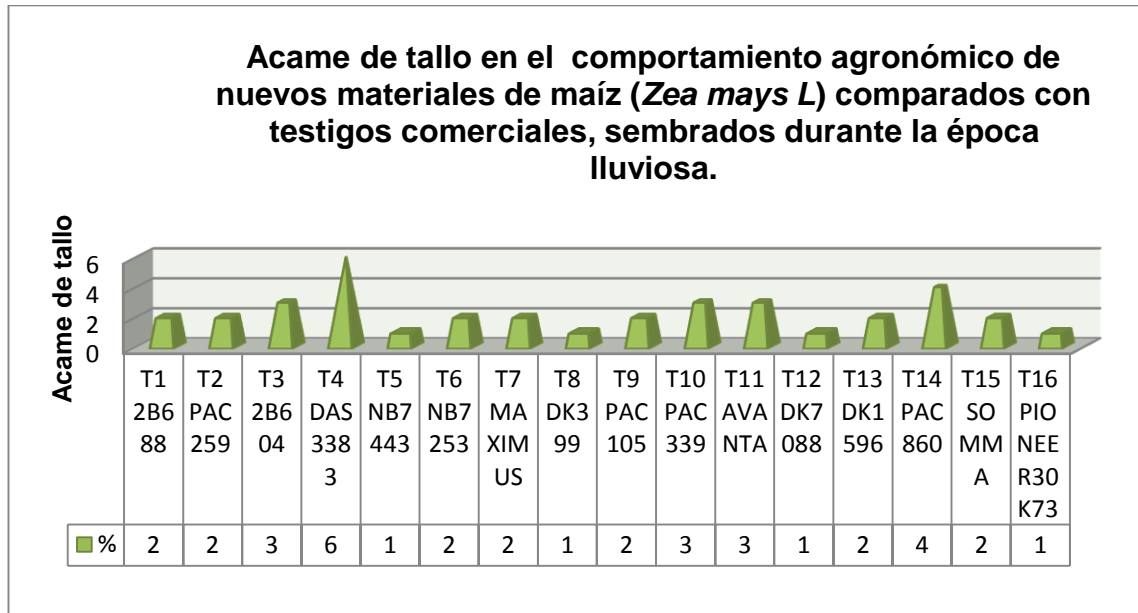
Tratamientos	Acame de tallo (%)	
T1 2B688	2.00	ab
T2 PAC259	2.00	ab
T3 2B604	3.00	ab
T4 DAS3383	6.00	b
T5 NB7443	1.00	a
T6 NB7253	2.00	ab
T7 MAXIMUS	2.00	ab
T8 DK399	1.00	ab
T9 PAC105	2.00	ab
T10 PAC339	3.00	ab
T11 AVANTA	3.00	ab
T12 DK7088	1.00	a
T13 DK1596	2.00	ab
T14 PAC860	4.00	ab
T15 SOMMA	2.00	ab
T16 PIONEER30K73	1.00	a
T17 MN - 9092	1.00	a
C.V %	3.22	

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.4 Acame de tallo (%)

En el Cuadro 8, el análisis de varianza determinó alta significancia estadística para los tratamientos; siendo el coeficiente de variación 3.22%. Los tratamientos T4 (DAS3383) y T14 (PAC860) con un porcentaje de 6 y 4, respectivamente, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos.

Figura 2. Acame de tallos en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa. Fumisa. 2014.



En la figura 2 se presentan los porcentaje de acame de tallos usando 17 variedades de semilla de maíz. Se apreció que el acame de los tratamientos T4 (DAS3383) y T14 (PAC860) con porcentaje de 6 y 4, respectivamente, se comportaron superiores estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos.

Cuadro 9. Cobertura de mazorca (%) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Cobertura de mazorca (%)
--------------	--------------------------

T1 2B688	1.75	cd
T2 PAC259	1.63	bcd
T3 2B604	1.63	bcd
T4 DAS3383	1.75	cd
T5 NB7443	1.38	abcd
T6 NB7253	1.13	ab
T7 MAXIMUS	1.88	d
T8 DK399	1.00	a
T9 PAC105	1.88	d
T10 PAC339	1.63	bcd
T11 AVANTA	1.63	abc
T12 DK7088	1.00	a
T13 DK1596	1.13	ab
T14 PAC860	1.63	bcd
T15 SOMMA	1.63	bcd
T16 PIONEER30K73	1.25	abc
T17 MN – 9092	1.25	abc
C.V %	14.38	

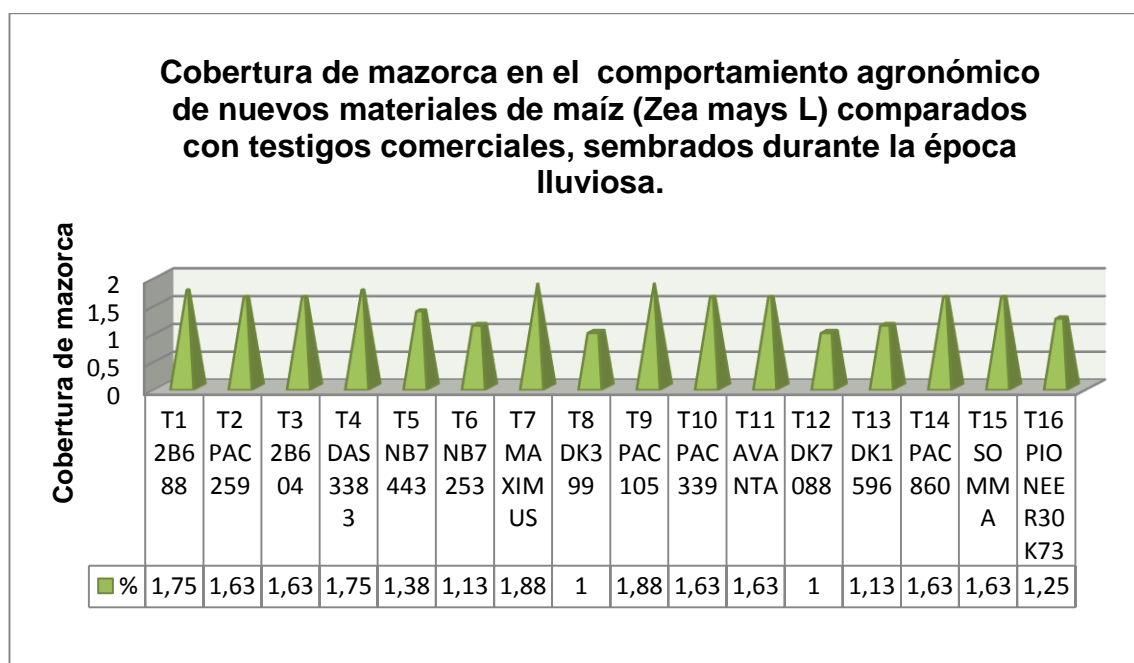
Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.5. Cobertura de mazorca (%)

En la variables cobertura de mazorca (%) en la evaluación de 17 variedades de maíz (zea mays l, se presentan en el Cuadro 9. El análisis de varianza determinó alta significancia estadística para los tratamientos; siendo el coeficiente de variación 14.38%. Los tratamientos T7 (MAXIMUS) y T9 (PAC105) con

1.88% respectivamente, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos. Los T8 (DK399) y T13 (DK7088) mostraron el porcentaje de menor con 1% respectivamente.

Figura 3. Cobertura de mazorca (%) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa. Fumisa. 2014.



En la figura 3 se presentan los promedios de cobertura de mazorca en porcentaje de las 17 variedades de semilla de maíz donde los tratamientos T7 (MAXIMUS) y T9 (PAC105) con 1.88% respectivamente, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos. Los T8 (DK399) y T13 (DK7088) mostraron el porcentaje de menor con 1% respectivamente.

Cuadro 10. Número de mazorca cosechadas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Numero de mazorcas cosechadas
--------------	-------------------------------

T1 2B688	49.75	ab
T2 PAC259	48.00	a
T3 2B604	49.25	ab
T4 DAS3383	49.00	ab
T5 NB7443	49.50	ab
T6 NB7253	49.25	ab
T7 MAXIMUS	49.00	ab
T8 DK399	48.75	ab
T9 PAC105	49.75	ab
T10 PAC339	48.50	ab
T11 AVANTA	49.25	ab
T12 DK7088	49.25	ab
T13 DK1596	49.25	ab
T14 PAC860	49.25	ab
T15 SOMMA	49.25	ab
T16 PIONEER30K73	49.75	ab
T17 MN - 9092	50.25	b
C.V %	1.54	

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.6 Número de mazorcas cosechadas

En el Cuadro 10, se muestran los promedios de números de mazorca cosechadas. Los datos una vez que fueron sometidos al análisis de la varianza alcanzaron diferencias significativas. El promedio más alto lo obtuvo el tratamiento T17 (MN9092) con 50.25 mazorcas/por tratamiento, siendo

estadísticamente iguales al resto y el tratamiento T2 (PAC259) fue menor con 48 mazorca en este tratamiento, siendo el coeficiente de variación 1.54%.

Cuadro 11. Mazorca podridas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Mazorcas podridas (%)	
T1 2B688	29.00	b
T2 PAC259	19.00	ab
T3 2B604	18.00	ab
T4 DAS3383	25.00	ab
T5 NB7443	19.00	ab
T6 NB7253	15.00	a
T7 MAXIMUS	21.00	ab
T8 DK399	16.00	a
T9 PAC105	24.00	ab
T10 PAC339	21.00	ab
T11 AVANTA	17.00	ab
T12 DK7088	20.00	ab
T13 DK1596	17.00	ab
T14 PAC860	20.00	ab
T15 SOMMA	14.00	a
T16 PIONEER30K73	18.00	ab
T17 MN - 9092	21.00	b
C.V %	24.26	

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.7. Mazorcas podridas (%)

En el Cuadro 11, se muestran los porcentajes de mazorca podridas. Los datos una vez que fueron sometidos al análisis de la varianza alcanzaron diferencias significativas. El promedio más alto lo obtuvo el tratamiento T1 (2B 688) con 29

%, siendo estadísticamente iguales al resto y el tratamiento T15 (SOMMA) fue menor con 14 % en este tratamiento, siendo el coeficiente de variación 24.26%.

Cuadro 12. Pudrición de mazorca podridas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Pudrición de mazorca (%)
T1 2B688	17.50 a
T2 PAC259	13.75 a
T3 2B604	9.75 a
T4 DAS3383	15.50 a
T5 NB7443	13.25 a
T6 NB7253	13.00 a
T7 MAXIMUS	15.75 a
T8 DK399	13.50 a
T9 PAC105	8.00 a
T10 PAC339	11.25 a
T11 AVANTA	10.25 a
T12 DK7088	14.25 a
T13 DK1596	11.00 a
T14 PAC860	11.50 a
T15 SOMMA	16.00 a
T16 PIONEER30K73	12.75 a
T17 MN - 9092	12.75 a
C.V %	31.90

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.8 Pudrición de mazorcas (%)

En el Cuadro 12, se registran los porcentajes de pudrición en la mazorca en las 17 variedades de maíz. El análisis de variancia no reveló significancia estadística y según Tukey todos los tratamientos originaron promedios estadísticamente iguales entre sí; siendo el coeficiente de variación de 31.9%.

Cuadro 13. Longitud de la mazorca en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Longitud de la mazorca (cm)	
T1 2B688	17.39	ab
T2 PAC259	18.45	b
T3 2B604	18.48	b
T4 DAS3383	17.13	ab
T5 NB7443	16.75	ab
T6 NB7253	17.23	ab
T7 MAXIMUS	16.89	ab
T8 DK399	16.91	ab
T9 PAC105	18.03	ab
T10 PAC339	17.85	ab
T11 AVANTA	17.66	ab
T12 DK7088	16.94	ab
T13 DK1596	16.66	a
T14 PAC860	17.85	ab
T15 SOMMA	16.60	a
T16 PIONEER30K73	17.13	ab
T17 MN – 9092	17.13	ab
C.V %	31.90	

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.9. Longitud de la mazorcas (cm)

Los valores promedios de la longitud de las mazorcas, se aprecian en el Cuadro 13. La prueba de Tukey, determinó igualdad estadística entre los `tratamientos de mayor fue para los T3 (2B604) y T2 (PAC259) con 18.48 y 18.45 cm

respectivamente; diferenciando con los restantes tratamientos, el coeficientes de variación; fue 3.92%.

Cuadro 14. Diámetro de la mazorca (cm) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Diámetro de la mazorca (cm)	
T1 2B688	17.28	f
T2 PAC259	15.90	cde
T3 2B604	15.50	bcd
T4 DAS3383	15.48	bcd
T5 NB7443	15.13	abc
T6 NB7253	15.63	bcd
T7 MAXIMUS	15.98	cde
T8 DK399	16.25	de
T9 PAC105	14.88	ab
T10 PAC339	16.11	de
T11 AVANTA	16.65	ef
T12 DK7088	16.28	de
T13 DK1596	16.10	bcd
T14 PAC860	15.80	bcde
T15 SOMMA	16.05	cde
T16 PIONEER30K73	14.23	a
T17 MN – 9092	16.68	ef
C.V %	2.33	

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.10 Diámetro de mazorca

Los promedios de diámetro de la mazorca (cm) en la evaluación de 17 variedad de maíz (*Zea mays* L) durante la época lluviosa, se presentan en el Cuadro 14. El análisis de varianza determinó alta significancia estadística para los tratamientos; siendo el coeficiente de variación 2.33%.El tratamiento T1 (2B688)

obtuvo el mayor valor con 17.28 cm, siendo superior estadísticamente a los demás. El promedio más bajo se encontró en el tratamiento T16 (PIONNER 30K73) con 14.23%.

Cuadro 15. Humedad de campo en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Humedad de campo %	
T1 2B688	30.55	bcd
T2 PAC259	30.45	bcd
T3 2B604	26.88	ab
T4 DAS3383	26.78	ab
T5 NB7443	27.28	ab
T6 NB7253	27.50	abc
T7 MAXIMUS	27.63	abc
T8 DK399	26.45	ab
T9 PAC105	27.48	abc
T10 PAC339	29.20	abcd
T11 AVANTA	29.78	abcd
T12 DK7088	32.20	cd
T13 DK1596	27.58	abc
T14 PAC860	29.48	abc
T15 SOMMA	29.58	bcd
T16 PIONEER30K73	25.60	a
T17 MN - 9092	33.18	d
C.V %	6.41	

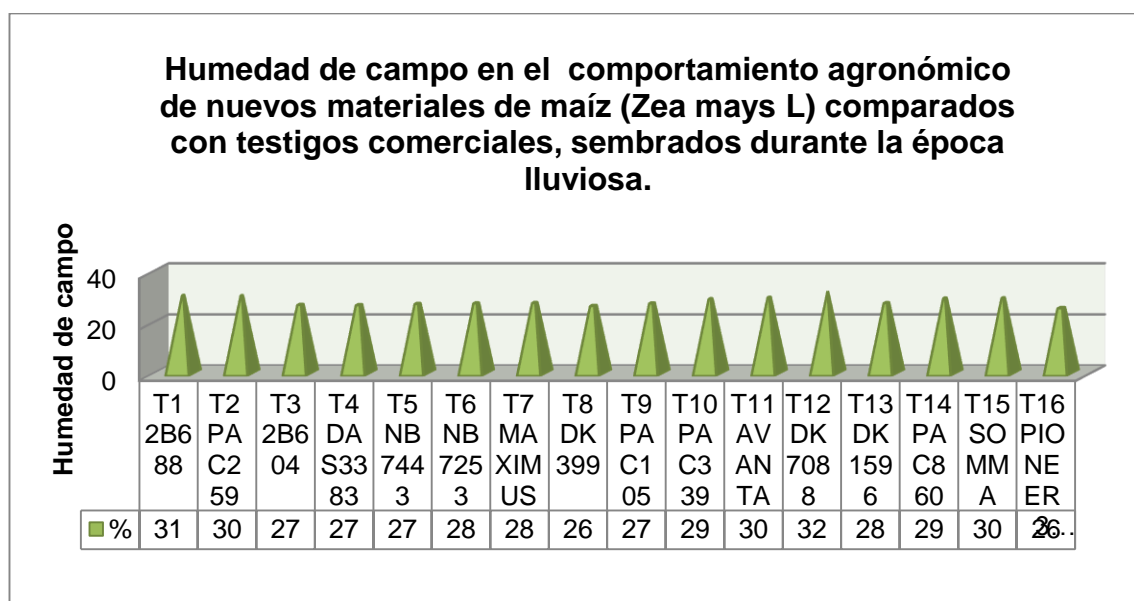
Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.11. Humedad de campo

En el Cuadro 15, se muestran el porcentaje de humedad de campo; al pasar por el análisis de varianza se registró alta significancia estadística. Donde el tratamiento T16 (PIONEER 30k73) con 25.60 % presento el menor porcentaje de humedad haciendo que se diferencie de las más variedad, por otro lado el

T17 (MN 9092) presento el mayor porcentaje de humedad, siendo el coeficiente de variación 6.41%.

Figura 5. Humedad de campo en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa Fumisa 2014.



En la figura 5 se presentan los porcentaje de humedad de campo en 17 variedades de semilla de maíz donde el tratamiento T16 (PIONEER 30k73) con 25.60 % presento el menor porcentaje de humedad haciendo que se diferencie de las más variedad, por otro lado el T17 (MN 9092) presento el mayor porcentaje de humedad.

Cuadro 16. Índice de desgrane podridas en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Índice de desgrane (%)
--------------	------------------------

T1 2B688	79 a
T2 PAC259	80 a
T3 2B604	80 a
T4 DAS3383	80 a
T5 NB7443	83 a
T6 NB7253	84 a
T7 MAXIMUS	83 a
T8 DK399	83 a
T9 PAC105	84 a
T10 PAC339	85 a
T11 AVANTA	84 a
T12 DK7088	81 a
T13 DK1596	85 a
T14 PAC860	84 a
T15 SOMMA	84 a
T16 PIONEER30K73	83 a
T17 MN - 9092	81 a
C.V %	3.01

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.12. Índice de desgrane (%)

En el Cuadro 16, se registran los porcentajes de índice de desgrane en las 17 variedades de maíz. El análisis de variancia no reveló significancia estadística y

según Tukey todos los tratamientos originaron promedios estadísticamente iguales entre sí; siendo el coeficiente de variación de 3.01%.

Cuadro 17 Uniformidad de la mazorca en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Uniformidad de la mazorca	
T1 2B688	2.25	d
T2 PAC259	1.63	ab
T3 2B604	1.50	a
T4 DAS3383	1.63	ab
T5 NB7443	1.88	abcd
T6 NB7253	1.50	a
T7 MAXIMUS	2.00	bcd
T8 DK399	1.50	a
T9 PAC105	1.75	abc
T10 PAC339	1.50	a
T11 AVANTA	1.63	ab
T12 DK7088	1.50	a
T13 DK1596	1.63	ab
T14 PAC860	1.50	a
T15 SOMMA	1.63	ab
T16 PIONEER30K73	1.50	a
T17 MN - 9092	1.50	a
C.V %	10.26	

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.13 Uniformidad de la mazorca

Los valores promedios de la uniformidad de la mazorca, se aprecian en el Cuadro 17. Los datos una vez que fueron sometidos al análisis de la varianza alcanzaron diferencias significativas. El promedio más alto lo obtuvo el tratamiento T1 (2B 688) con 2.25, siendo estadísticamente diferente al resto y los tratamientos tratamiento T3 (2B604), T6 (NB 7253), T8 (DK399), T10 (PAC 399), T12 (DK

7088), T14 (PAC860), T16 (PIONEER 30K73) y T17 (MN 9092) fueron menores con 1.5 en este tratamiento, siendo el coeficiente de variación 10.26%.

Cuadro 18. Granos dañados por insectos en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays* L) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Granos dañados por insectos
T1 2B688	3.50 a
T2 PAC259	6.13 a
T3 2B604	3.13 a
T4 DAS3383	1.88 a
T5 NB7443	2.63 a
T6 NB7253	1.88 a
T7 MAXIMUS	2.63 a
T8 DK399	1.88 a
T9 PAC105	2.63 a
T10 PAC339	2.38 a
T11 AVANTA	3.75 a
T12 DK7088	2.75 a
T13 DK1596	6.13 a
T14 PAC860	5.75 a
T15 SOMMA	2.63 a
T16 PIONEER30K73	4.25 a
T17 MN - 9092	1.13 a
C.V %	8.28

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.14 Granos dañados por insectos

En el Cuadro 18, se registran los granos dañados por insectos en las 17 variedades de maíz. El análisis de variancia no reveló significancia estadística y

según Tukey todos los tratamientos originaron promedios estadísticamente iguales entre sí; siendo el coeficiente de variación de 8.28%.

Cuadro 19. Granos dañados por hongos en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Granos dañados por hongos	
T1 2B688	12.25	a
T2 PAC259	13.00	a
T3 2B604	10.50	a
T4 DAS3383	8.00	a
T5 NB7443	8.25	a
T6 NB7253	6.25	a
T7 MAXIMUS	11.50	a
T8 DK399	8.00	a
T9 PAC105	5.25	a
T10 PAC339	11.75	a
T11 AVANTA	10.50	a
T12 DK7088	11.50	a
T13 DK1596	10.00	a
T14 PAC860	11.25	a
T15 SOMMA	7.75	a
T16 PIONEER30K73	5.75	a
T17 MN - 9092	11.75	a
C.V %	42.4	

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.15 Granos dañados por hongos

En el Cuadro 19, se registran los granos dañados por hongos en las 17 variedades de maíz. El análisis de variancia no mostro significancia estadística

y según Tukey todos los tratamientos originaron promedios estadísticamente iguales entre sí; siendo el coeficiente de variación de 42.4%.

Cuadro 20. Rendimiento kg /ha en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa 2014 en Fumisa.

Tratamientos	Rendimiento kg /ha
T1 2B688	8581 a
T2 PAC259	8513 a
T3 2B604	8022 a
T4 DAS3383	8080 a
T5 NB7443	8432 a
T6 NB7253	7795 a
T7 MAXIMUS	7520 a
T8 DK399	8721 a
T9 PAC105	8297 a
T10 PAC339	8243 a
T11 AVANTA	8799 a
T12 DK7088	7750 a
T13 DK1596	8072 a
T14 PAC860	8523 a
T15 SOMMA	8364 a
T16 PIONEER30K73	7208 a
T17 MN - 9092	8196 a
C.V %	10.53

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.16. Rendimiento kg /ha

Los promedios de rendimiento se indican en el Cuadro 20, los cuales al ser sometidos al análisis de la varianza no alcanzaron diferencias significativas en

las 17 variedades de maíz, y según Tukey todos los tratamientos originaron promedios estadísticamente iguales entre sí; siendo el coeficiente de variación de 10.53%.

Cuadro 21. Promedios tizón foliar helminthosporium, roya, curcuvularia, mancha de asfalto, en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en Fumisa.

Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.17 Incidencia de enfermedades

Tratamientos	Tizón foliar helminthosporium	Roya	Curcuvularia	Mancha de asfalto
T1 2B688	1,75 a	0 a	2,38 bcde	2,75 fg
T2 PAC259	1,75 a	0 a	2,25 bcde	1,38 a
T3 2B604	1,88 a	0 a	2,75 def	2,88 g
T4 DAS3383	1,75 a	0 a	2,25 bcde	2,38 defg
T5 NB7443	2.0 a	0,38 a	2,13 abcd	2,5 efg
T6 NB7253	1,63 a	0 a	1,5 a	2 bcde
T7 MAXIMUS	1,63 a	0 a	2 abc	2,13 bcde
T8 DK399	2.0 a	0 a	2,88 efg	1,63 ab
T9 PAC105	1,75 a	0,38 a	2,25 bcde	2,5 efg
T10 PAC339	1,75 a	0 a	2,38 bcde	2,13 bcde
T11 AVANTA	1,75 a	0 a	2,63 cdef	1,88 abcd
T12 DK7088	1,63 a	0 a	2,75 def	1,75 abc
T13 DK1596	2,25 a	0 a	3,5 g	2,13 bcde
T14 PAC860	2.0 a	0 a	2,38 g	2,25 cdef
T15 SOMMA	1,63 a	1,5 b	1,88 bcde	2 bcde
T16 PIONEER30K73	1,75 a	0a	3,25 ab	1,75 abc
T17 MN – 9092	1,75 a	0,38 a	2,75 def	1,63 ab
CV (%)	20,97	20,45	10,67	10,83

En el Cuadro 21, se encuentran los promedios de evaluación de daños de enfermedades registrado en la presente investigación, los cuales al pasar por el

análisis de varianza no reporto significancia estadística encontrando significancia para *Roya*, *Mancha de Asfalto*, *Tizón foliar*, *Curcuvularia*.

Se observan las evaluaciones realizadas de Enfermedades Foliares, donde podemos observar que hubo una incidencia de *Roya* (*Puccinia sorghi*) en los híbridos, NB 7443, PAC 105, MN-9092 con promedio de 0.38 y en el tratamiento SOMMA con un promedio de hoja afectada diferenciándose del resto de 1.5 mientras que los demás tratamientos presentaron un rango de 0.0. El coeficiente de variación para esta variable fue 20.45%.

La incidencia *Mancha de Asfalto* (*Phyllachora graminis*) se presentan en el cuadro 22, donde el mayor índice de incidencia de esta enfermedad lo presenta los híbridos T3 (DK 399) 2.88 y T1 (2B604) 2.75 y el tratamiento que presento menor incidencia fue el T2 (PAC259) 1,38. De acuerdo al análisis de varianza si existió significancia estadística.

En las evaluaciones realizadas, *Tizon foliar Helminthosporium* todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales entre sí obteniendo el mismo promedio.

En las evaluaciones realizadas para *Curvularia*, se encontró que los tratamientos T13 DK1596 y T14 PAC860, fueron estadísticamente iguales entre sí con un promedio de 2,38 a 3.50 de plantas con hojas afectadas pero diferente al resto de tratamientos los cuales obtuvieron un promedio de 1 a 2.30 (Inmune o ninguna planta con hojas afectadas), y a su vez fueron iguales entre sí.

4.1.19 Análisis Económico

En el Cuadro 22, se presenta el análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de los tratamientos. Se observó que todos los tratamientos reportaron utilidades económicas, T1 2B688; T2 PAC259; T3 2B604; T4 DAS3383; T5 NB7443; T6 NB7253; T7 MAXIMUS, T8 DK399; T9 PAC105; T10 PAC339; T11 AVANTA ; T12 DK7088 ; T13 DK1596; T14 PAC860; T15 SOMMA; T16 PIONEER30K73 y T17 MN – 9092. Los tratamientos de mayores rendimientos fueron T8 DK399 y T5 NB7443 con el 0.92 y 0.86 respectivamente.

Cuadro 22. Análisis económico del rendimiento kg/ha, en el comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (Zea mays l) comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014.

Hibrido	Rendimiento /kg/ha	Ingreso Bruto	Costo variables	Costo Totales	Beneficio Neto	Beneficio Costo
T1 2B688	8581	2745,92	1351,57	1541,57	1204,35	0,78
T2 PAC259	8513	2724,16	1351,57	1551,57	1172,59	0,76
T3 2B604	8022	2567,04	1351,57	1571,97	995,07	0,63
T4 DAS3383	8080	2585,60	1351,57	1551,07	1034,53	0,67
T5 NB7443	8432	2698,24	1351,57	1448,47	1249,77	0,86
T6 NB7253	7795	2494,40	1351,57	1598,01	896,39	0,56
T7 MAXIMUS	7520	2406,40	1351,57	1549,57	856,83	0,55
T8 DK399	8721	2790,72	1351,57	1451,57	1339,15	0,92
T9 PAC105	8297	2655,04	1351,57	1448,47	1206,57	0,83
T10 PAC339	8243	2637,76	1351,57	1551,07	1086,69	0,70
T11 AVANTA	8799	2815,68	1351,57	1598,01	1217,67	0,76
T12 DK7088	7750	2480,00	1351,57	1547,57	932,43	0,60
T13 DK1596	8072	2583,04	1351,57	1548,57	1034,47	0,67
T14 PAC860	8523	2727,36	1351,57	1538,57	1188,79	0,77
T15 SOMMA	8364	2676,48	1351,57	1551,57	1124,91	0,73
T16 PIONEER30K73	7208	2306,56	1351,57	1448,47	858,09	0,59
T17 MN – 9092	8196	2622,72	1351,57	1451,57	1171,15	0,81

4.2. Discusión

En la presente investigación se probaron 17 variedades de maíz (*Zea mays L*) en el comportamiento agronómico de nuevos materiales comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa, en la parroquia Fumisa del cantón Buena Fe.

La mayor precocidad a la floración se registró en el testigo comercial T6 (NB7443) el mismo que floreció a los 47 días. Los testigos comerciales que registraron la mayor altura de planta fueron para el Pac 259 y DK 399. Esto concuerda con **MILLAN** citado por **ARROBA (2005)**, señala que la altura de planta y mazorca, así como los días a la floración son influenciados por las condiciones ambientales. **RODRIGUEZ (2013)**, también menciona que la floración femenina presentó valores iguales para los tratamientos TRUENO NB 7443 e INIAP 601; los híbridos AGRI 201, AGRI 104 e INIAP 551 presentaron valores de 44 días. La floración masculina menor ocurrió en el híbrido INIAP 601, estadísticamente igual al híbrido AGRI 201; los demás genotipos presentaron valores de 48 días.

Por otra parte en la altura inserción de mazorca se obtuvo el mejor resultado en el nuevo material Pac 860 por encima del testigo comercial.

La cobertura de mazorca y número de mazorcas cosechadas mostraron diferencias estadísticas altamente significativas, siendo en la primera variable el nuevo material experimental; Maximus y el testigo comercial Pac 105 presentaron mayor cobertura de mazorca; por otra parte en número de mazorcas cosechadas fue para el nuevo material experimental MN-9092, existiendo poca diferencias con los testigos comerciales evaluados coincidiendo con **AGRIPAC (2005)**, que desde el año 1981 se vienen utilizando híbridos de maíz por las ventajas que estos ofrecen en relación a las variedades. A pesar de sembrar variedades en áreas con poca tecnología, los híbridos se comportan superiores bajo las mismas condiciones, ya que han logrado aumentos de producción en el

orden del 30 a 60%. Esta empresa sostiene que cuando el promedio de cobertura de mazorca tiende a hacer completo puede garantizar una mayor calidad de grano, ya que no se deterioran por efecto de la humedad que pudiera penetrar al interior de la mazorca.

En la longitud y diámetro de la mazorca mostraron diferencias estadísticas altamente significativas; siendo el testigo comercial que presentó la mayor longitud 2B604 y el que obtuvo mayor diámetro el 2B688.

En la uniformidad de mazorca se observó diferencias altamente significativas siendo el nuevo material Maximus el más uniforme, existiendo pocas diferencias con los testigos comerciales evaluados demostrando que se puede utilizar el nuevo material en otras investigaciones.

El mayor rendimiento en kg/ha lo presentaron los testigos comerciales AVANTA y 2B688. En relación Beneficio / costo lo obtuvieron los testigos comerciales DK399 y NB7443 con 0.92 y 0.86. **Tadeo (2004)**, manifiesta que “Las semillas mejoradas son un insumo estratégico en la agricultura, pues ayudan a elevar la producción, el rendimiento y la eficiencia para cubrir las necesidades alimenticias de la población y competir en el ámbito internacional”. Un alto rendimiento por hectárea a bajo costo, resistencia a fuertes vientos y enfermedades por hongos, y una baja estatura que facilita la cosecha son las bondades de los híbridos con los que se está trabajando en la actualidad además de que se pudo conseguir híbridos para distintas regiones.

Con los resultados obtenidos y haber realizado el análisis económico de todos los tratamientos se rechaza la hipótesis. El nuevo material de maíz Pac 860 obtendrá mayor rendimiento. Un testigo comercial 2B688 dará mayor beneficio/ costo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- ✓ Los nuevos materiales y los testigos comerciales presentaron buen comportamiento agronómico en la época de invierno.
- ✓ La mayor altura de inserción de mazorca la presentó el tratamiento T5 NB7443 testigo comercial con 1.67 m.
- ✓ El nuevo material que presentó mayor número de mazorcas cosechada es el T17 MN-9092 con 50.25.
- ✓ El mayor rendimiento en kg/ha lo registró el testigos comerciales T11 AVANTA con 8799 kg/ha.
- ✓ En lo que respecta a beneficio neto lo obtuvo el T8 DK399 con 0.92.

5.2. Recomendaciones

En base a los resultados experimentales y evidencias de campo obtenidas se delinean las recomendaciones siguientes:

- ✓ Utilizar el testigo comercial AVANTA por su mayor rendimiento en kilogramos por hectárea.
- ✓ Continuar con este tipo de investigación en el cantón Mocache, empleando mejores materiales.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

6.1 Literatura citada

Agripac (2005), manejo tecnológico del maíz Pacific 9205, híbrido de calidad y productividad, boletín informativo. Agripac S.A división de semilla Guayaquil Ecuador.8

Agripac (2013), Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NUEVOS MATERIALES DE MAÍZ DE DOW, COMPARADOS CON TESTIGOS COMERCIALES, SEMBRADOS DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA DEL 2014 EN LA ZONA DE VENTANAS PROVINCIA DE LOS RÍOS”.

Biblioteca de consulta ENCARTA (2006), Cultivo de maíz. Biblioteca electrónica de consulta. Disponible en: <http://www.encarta.com>.

Borja, D. (2007), El maíz. Consultado el 27/10/2014. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/maiz>.

Bustamante (2010), Formación y Evaluación de híbridos Triples de maíz (*Zea mays* L) para la zona central del litoral Ecuatoriano 7-8-9-30-45.

Casco citado por **Petronio (2006)**, Tesis Determinar el comportamiento de tres híbridos de maíz sembrados a tres distancias de siembra diferentes en salinas, cantón Ibarra provincia de Imbabura p. 7. Tesis Información obtenida de la Biblioteca de la Estación Pichilingue. El día 10/11/2014.

Cuesta (2007), Efecto de densidades poblacionales y distanciamientos entre hileras, sobre el comportamiento y la presencia de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L) en la zona de Patricia Pilar, en la época lluviosa en el 2007. Tesis Ing. Agr. Quevedo, EC, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Técnica Estatal de Quevedo. P 7-8-9

Enciclopedia de producción agrícola (2004), cultivos gramíneas, hortalizas y perennes. Clasificación taxonómica del maíz p.120, 121.122.

Ecuaquimica (2013), Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

FAO (2010), Consultado 3 noviembre 2014 (en línea) disponible en:<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es&country=>
58.

Farmagro (2013), Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

INIAP (2009), Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria. Guía de cultivos Quito EC.18 información obtenida de la Biblioteca de la Estación Pichilingue. El día 10/11/2014.

INIAP, (2008). Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria. Guía de cultivos Quito EC.18 información obtenida de la Biblioteca de la Estación Pichilingue. El día 10/11/2014.

INAMHI (2013), Datos tomados de la estación meteorológica “Pichilingue “

Interoc (2013), Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

Infoagro (2008), Manual de Maíz – Características Morfológicas y Botánicas del maíz. Consultado el 27/10/2014. Disponible en www.infoagro.com.

Infoagro (2009), Manual de Maíz – Características Morfológicas y Botánicas del maíz. Consultado el 27/10/2014. Disponible en www.infoagro.com.

Ledesma (2013), “evaluación del comportamiento agronómico de 20 híbridos de maíz provenientes del centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo (cimmyt) más siete testigos comerciales, en tres Ambientes del litoral Ecuatoriano. Informe técnico del proyecto de investigación como requisito Parcial para optar al título de ingeniera agropecuaria Santo Domingo - Ecuador 2013. Disponible: www.tesismaiz.com.

MAGAP (2009), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca boletín informativo.

Millan citado por **Arroba (2005)**, señala que la altura de planta y mazorca, así como los días a la floración son influenciados por las condiciones ambientales. www.tesiscomportamientoagronomico.com

Moneo citado por **Rodríguez (2004)**, Climas y alimentos. Cultivos. Universidad Politécnica de Madrid España. Consultado el 05/01/2014. Disponible en: <http://atmosphere.mpg.de/enid/d9820ec1672b3b6>.

Nole (2012), Evaluación agronómica de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales de maíz. ARRIO ALMENDRAL DEL CANTÓN PALTAS Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en; Producción, Educación y Extensión. LOJA ECUADOR 2012. Disponible: www.tesiscomportamientoagronomico.com

PRM (2009), Revista agropecuaria. Aplicación práctica para el maíz. Guayaquil. Ec.

Pronaca (2013), Información obtenida de las Investigaciones realizadas por la Empresa de Agripac S.A, en la época de invierno en el Cantón Ventanas.

Rodríguez (2013), “Comportamiento agronómico de cinco híbridos de maíz (zea mays l.) En estado de choclo cultivados a dos distancias de siembra”. GUAYAQUIL - ECUADOR 2013 Disponible: www.tesimaiz.com

Tadeo (2004), Híbridos de maíz. Periodismo de ciencia y tecnología. Universidad Autónoma de México. Disponible en: www.invdes.com.mx

Terán (2008), Determinar el comportamiento agronómico de tres híbridos de maíz (*Zea maíz L*) con cuatro niveles de fertilización en el cantón Mira para recomendar el de mejor rendimiento Previo a LA obtención del título de Ingeniero Agrónomo.p.14-15-16.

Velásquez, V (2011), tesis comportamiento agronómico de 15 híbridos de maíz amarillo (*Zea mays L.*) en el valle del río Portoviejo. Tesis de grado previo a la obtención del título de: ingeniero agrónomo autores Velásquez Vínces José ademar Vínces Briones Edilberto Xavier 2011. Disponible: www.tesimaiz.com

CAPITULO VI

ANEXOS

7.1 Anexo

ANEXO 1. Croquis de ubicación de las parcelas en el campo

N° TRAT. HIBRIDOS

101	2B 688	201	SOMMA	301	DK 399	401	NB 7253
102	PAC 259	202	MN 9092	302	PAC 860	402	DAS 3383
103	2B 604	203	DK 7088	303	Pioneer30k73	403	2B 688
104	DAS 3383	204	PAC 339	304	DK 1596	404	SOMMA
105	NB 7443	205	AVANTA 9313	305	2B 604	405	PAC 259
106	NB 7253	206	PAC 860	306	NB 7443	406	MN 9092
107	Maximus	207	2B 688	307	DAS 3383	407	AVANTA 9313
108	DK 399	208	DK 1596	308	Maximus	408	PAC 860
109	PAC 105	209	PAC 259	309	PAC 339	409	DK 7088
110	PAC 339	210	NB 7443	310	MN 9092	410	Pioneer30k73
111	AVANTA 9313	211	PAC 105	311	NB 7253	411	DK 399
112	Dk 7088	212	Maximus	312	SOMMA	412	PAC 105
113	Dk 1596	213	Pioneer30K73	313	AVANTA 9313	413	2B 604
114	PAC 860	214	DK 399	314	PAC 259	414	DK 1596
115	SOMMA	215	NB 7253	315	DK 7088	415	PAC 339
116	Pioneer30K73	216	DAS 3383	316	2B 688	416	NB 7443
117	MN 9092	217	2B 604	317	PAC 105	417	Maximus

ANEXO 2. Fotografías de la investigación

Figura 1. Preparación del terreno



Un pase de arado y dos de rastra



suelo listo para eliminar malezas



Delimitación del área de estudio



área de estudio delimitada



Semillas de los materiales nuevos y los comerciales



Figura2. Fertilización 1, 2,3



Primera fertilización edáfica inicial con Mipax formula 5-13-17



Segunda aplicación fertilizante de desarrollo Mipax a los 18 días

Figuras 3. Cosecha



Cosecha

Figura 4 testigos comerciales y nuevos materiales



2B 688



Pac 259



2B 604



Das 3383



NB 7443



NB 7253



Maximus experimental



DK 399



PAC 105



AVANTA



DK 7088



DK 1596



PAC 860 Experimental



SOMMA



30K73



MN-9092



PAC 399



Figura 5 Desgranada



Desgranado los materiales nuevos y los comerciales para llevarlos a la Empresa de Agripac para pesarlos y hacer el análisis de humedad de campo.

Anexo 3. Resultados del análisis de variancia

Altura de planta (m)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	9162,01	19	482,21	5,09	<0,0001
Tratamiento	8566,1	16	535,38	5,66	<0,0001
Repetición	595,91	3	198,64	2,1	0,1128
Error	4543,95	48	94,67		
Total	13705,96	67			

Altura de inserción de mazorca (m)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Tratamiento	11261,31	16	703,83	6,04	<0,0001
Repetición	403,8	3	134,6	1,15	0,3367
Error	5593,82	48	116,54		
Total	17258,93	67			

Acame de raíz (%)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	0	19	0	1,07	0,4096
Tratamiento	0	16	0	1	0,4727
Repetición	0	3	0	1,44	0,2439
Error	0	48	0		
Total	0	67			

Acame de tallo (%)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	0,01	19	0	2,03	0,0243
Tratamiento	0,01	16	0	2,06	0,0273
Repetición	0	3	0	1,87	0,1475
Error	0,01	48	0		
Total	0,03	67			

Cobertura de mazorca (%)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	6,55	19	0,34	7,63	<0,0001
Tratamiento	5,65	16	0,35	7,82	<0,0001
Repetición	0,89	3	0,3	6,59	0,0008
Error	2,17	48	0,05		
Total	8,72	67			

Número de mazorcas cosechadas

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	25,07	19	1,32	2,29	0,0106
TRATAMIENTOS	17,5	16	1,09	1,9	0,0447
Repetición	7,57	3	2,52	4,38	0,0084
Error	27,68	48	0,58		
Total	52,75	67			

Mazorcas podridas (%)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	0,18	19	0,01	4,23	<0,0001
Tratamiento	0,09	16	0,01	2,51	0,0072
Repetición	0,09	3	0,03	13,4	<0,0001
Error	0,11	48	0		
Total	0,29	67			

Pudrición de mazorcas (%)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	608,76	19	32,04	1,85	0,043
Tratamiento	400,94	16	25,06	1,45	0,1591
Repetición	207,82	3	69,27	4,01	0,0126
Error	829,18	48	17,27		
Total	1437,94	67			

Longitud de la mazorcas (cm)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	30,06	19	1,58	3,43	0,0003
Tratamiento	22,67	16	1,42	3,07	0,0014
Repetición	7,39	3	2,46	5,33	0,003
Error	22,16	48	0,46		
Total	52,22	67			

Diámetro de mazorca (cm)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	33,89	19	1,78	13,08	<0,0001
Tratamiento	33,23	16	2,08	15,23	<0,0001
Repetición	0,66	3	0,22	1,61	0,1998
Error	6,55	48	0,14		
Total	40,43	67			

Humedad de campo

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	305,38	19	16,07	4,76	<0,0001
TRATAMIENTOS	282,51	16	17,66	5,23	<0,0001
Repetición	22,87	3	7,62	2,26	0,0936
Error	162	48	3,37		
Total	467,37	67			

Índice de desgrane (%)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	81,35	19	4,28	0,7	0,8048
TRATAMIENTOS	72,74	16	4,55	0,74	0,7418
Repetición	8,6	3	2,87	0,47	0,7075
Error	295,57	48	6,16		
Total	376,92	67			

Uniformidad de la mazorca

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	3,96	19	0,21	7,06	<0,0001
Tratamiento	3,76	16	0,23	7,94	<0,0001
Repetición	0,21	3	0,07	2,32	0,087
Error	1,42	48	0,03		
Total	5,38	67			

Granos dañados por insectos

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	641,69	19	33,77	2,01	0,026
TRATAMIENTOS	396,47	16	24,78	1,48	0,1483
Repetición	245,22	3	81,74	4,87	0,0049
Error	805,53	48	16,78		
Total	1447,22	67			

Granos dañados por hongos

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	168,17	19	8,85	1,03	0,4517
TRATAMIENTOS	154,74	16	9,67	1,12	0,364
Repetición	13,43	3	4,48	0,52	0,6715
Error	414,2	48	8,63		
Total	582,37	67			

Rendimiento kg /ha

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	11747186,9	19	618272,99	0,84	0,654
TRATAMIENTOS	11045265,9	16	690329,12	0,94	0,5368
Repetición	701920,99	3	233973,66	0,32	0,8129
Error	35418617,8	48	737887,87		
Total	47165804,6	67			