



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**

"Evaluación agronómica y adaptación de 12 híbridos comerciales y 4 híbridos experimentales de maíz (*Zea mays L.*) en 3 localidades, en las provincias de Loja y Santa Elena."

Tesis previa a la obtención del título

De ingenieros agrónomos

AUTORES

Eugenia Armijos Mendoza

Favio Leonardo Ruilova Narváez.

Director

Ing. Agr. Paulina Germania Villena Ochoa M. Sc.

Codirector

Ing. Agr. José Fernando Egüez Moreno M. Sc.

Cuenca – Ecuador

2014



RESUMEN

El maíz duro es uno de los productos agrícolas más importantes de la economía nacional, debido a su elevada incidencia social, como también por constituir la principal materia prima para la elaboración de alimentos destinados a la industria animal y humana. (Solagro. 2006).

El presente trabajo investigativo se realizó en la provincia de Loja, en los cantones de Zapotillo y Pindal, en las parroquias de Garza Real y Pindal y en la provincia de Santa Elena, en el cantón de Santa Elena. Con el apoyo de agricultores de la zona y del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Estación Experimental del Austro Programa de Maíz. El objetivo principal de este estudio fue evaluar el comportamiento agronómico y adaptación de 12 híbridos comerciales de maíz (*Zea mays L.*) y 4 híbridos experimentales en los cantones Zapotillo y Pindal provincia de Loja y el cantón Santa Elena provincia de Santa Elena. Los tratamientos estuvieron distribuidos en un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 16 tratamientos con tres repeticiones, dando un total de 48 parcelas, ubicados en las tres localidades.

Se concluyó que dentro de las zonas en estudio las localidades de Zapotillo y Santa Elena son las mejores para la producción de maíz duro. Se recomienda la siembra de los híbridos INIAP H-602, Triunfo, Dekalb 70-88, para las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena respectivamente, por su buena adaptación y rendimiento en cada localidad.

Palabras claves: MAÍZ, HIBRÍDOS, ADAPTACIÓN.



ABSTRACT

The hard corn is one of the most important agricultural products of the national economy, due to its high social impact, as well as constituting the main feedstock for the manufacture of foodstuffs for human and animal industry. (Solagro. 2006).

This research work was developed in Loja Province, in Zapotillo and Pindal Cantons, in Garza real and Pindal Parishes and in Santa Elena Province, in Santa Elena Canton. This work was supported by local farmers and The National Autonomous Agricultural Research Institute (INIAP), in the Experimental Austral Station of Corn Program. The main objective of this study was to evaluate the agronomic performance and the adaptation of twelve commercial hybrids of corn (*Zea mays L.*) and four experimental hybrids in Zapotillo, Pindal, and Santa Elena Canton. Treatments were arranged in a design of completely randomized blocks (DCRB) with 16 treatments with three replicates, giving a total of 48 plots, located in the three localities.

Among the evaluated areas, Zapotillo and Santa Elena localities are best for hard corn production. It is recommendable to plant the INIAP H-602, Triunfo, Dekalb 70-88, for the towns of Zapotillo, Pinal, and Santa Elena respectively, for its good performance and adaption at each location.

Key words: CORN, HYBRID, ADAPTATION.



INDICE CONTENIDOS

RESUMEN	I
ABSTRAC.....	II
1.INTRODUCCIÓN	1
2.JUSTIFICACIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1.OBJETIVO GENERAL	5
3.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
3.3. HIPOTESIS.....	5
3.3.1.Ho: Hipótesis nula:.....	5
3.3.2.Ha: Hipótesis alternativa:	5
4.1. Clasificación Taxonómica.	6
4.2. Origen.	6
4.3. Descripción botánica.....	7
4.3.1.La planta.	7
4.3.2.Raíz.	7
4.3.3.Tallo.	8
4.3.4.Hojas.....	9
4.3.5.Flores.....	10
4.3.6. Granos.....	10
4.4. Requerimientos de clima.....	11
4.4.1. Temperatura.....	11
4.4.2. Exigencias de suelo.....	11
4.4.3. Precipitación.....	11
4.4.4. Características de altura y temperatura de zonas maiceras.....	12
4.5. Etapas de crecimiento del maíz	12
4.6. Épocas de siembra	13
4.7. Semillas para la siembra.....	13
4.8. Siembra.....	14
4.9. Fertilización.....	14
4.10. Control de malezas	15
4.11. Plagas	15
4.11.1. Control Cultural:	17
4.11.2. Control biológico:	17
4.11.3. Control químico	17
4.12. Enfermedades.....	18
4.12.1. Enfermedades foliares.	18
4.12.3. Daño en las mazorcas.	18
4.12.4. Daños en el tallo.	19
4.12.4.1 Pudrición acuosa del tallo	19
4.13. Cosecha.....	21



4.14. Almacenamiento	21
4.15. Híbrido.	21
4.16. Maíz híbrido	22
4.17. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO.....	23
4.17.1. Híbridos comerciales proporcionados por el INIAP.....	23
4.17.2. Híbridos comerciales de diferentes casas comerciales.	26
4.17.3. Híbridos experimentales proporcionados por el INIAP	29
4.18. Panorama mundial del maíz amarillo	30
4.19. Panorama nacional de maíz duro.	31
4.19.1. Evaluación de la superficie sembrada, cosechada y hectáreas perdidas	31
4.19.2. Evaluación de la producción	32
4.19.3. Evaluación de los rendimientos	33
4.19.4. Distribución de la superficie cultivada y producción	34
4.20. La investigación, aporte para el desarrollo del sector maicero ...	34
4.21. Importaciones y exportaciones de maíz en Ecuador	35
4.22. Precios al productor de Maíz Amarillo en Ecuador	36
4.23. Consumo de maíz amarillo en el Ecuador	37
5.1.MATERIALES	38
5.2.METODOLOGÍA	39
5.2.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN	39
5.3.METODOLOGÍA EMPLEADA.....	40
5.3.1. MANEJO DEL CULTIVO	40
5.3.1.1. Labores pre-culturales.	40
5.3.1.2. Labores culturales.....	42
5.3.1.3. Manejo fitosanitario	45
5.3.1.4. Cosecha.....	46
5.3.1.5. Evaluación participativa	47
5.3.2. Toma de datos	48
5.3.2.1 Formato de toma de datos	49
5.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL	51
5.3.3.1. ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA)	52
5.3.3.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	52
5.3.3.3. ESPECIFICACIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	52
5.3.3.4. Variables en estudio:	53
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓNES.....	54
6.1.ADEVA de Localidades.....	54
6.1.1. Análisis en la variable Floración femenina de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena	54
6.1.2. Análisis en la variable altura de planta de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena	57
6.1.3. Análisis en la variable altura de inserción de mazorca de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena	62



6.1.5. Análisis en la variable cobertura de mazorca de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena	69
6.1.6. Análisis en la variable mazorcas podridas de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena	73
6.1.7. Análisis en la variable enfermedades de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena	77
6.1.8 Análisis en la variable Rendimiento en las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena	83
6.2. Análisis combinado de localidades	87
6.2.1. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable altura de planta.....	87
6.2.2. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable altura de mazorca.....	90
6.2.3. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable mazorca por planta.....	93
6.2.4. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable número de mazorcas podridas.	96
6.2.5. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable cobertura de mazorca.....	99
6.3. Comparaciones ortogonales	103
6.3.1. Resultados obtenidos en el ADEVA de las comparaciones ortogonales en la variable rendimiento en la localidad Zapotillo.	103
6.3.2. Resultados obtenidos en el ADEVA de las comparaciones ortogonales en la variable rendimiento en la localidad Pindal.	105
6.3.3. Resultados obtenidos en el ADEVA de las comparaciones ortogonales en la variable rendimiento en la localidad Santa Elena..	107
6.4. Análisis económico	109
6.4.1. Análisis beneficio/costo (B/C) localidad Zapotillo.	110
6.4.2. Análisis beneficio/costo (B/C) localidad Pindal.....	110
6.4.3. Análisis beneficio/costo (B/C) localidad Santa Elena.	111
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
7.1. CONCLUSIONES	113
7.2. RECOMENDACIONES	114
8. BIBLIOGRAFÍA	116
9. ANEXOS	123



LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Área de estudio.....	123
Anexo 2: Característica de la parcela.	125
Anexo 3: Libro de campo (Localidad Zapotillo)	126
Anexo 4: Libro de campo (Localidad Pindal).	128
Anexo 5: Libro de campo (Localidad Santa Elena)	132
Anexo 6: Datos de medias Localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena.....	135
Anexo 7: Medias del Análisis combinado de localidades.....	148
Anexo 8: Costos variables Zapotillo.....	151
Anexo 9: Costos variables Pindal.	153
Anexo 10: Costos variables Santa Elena.....	155
Anexo 11: Costos fijos Zapotillo y Pindal.	157
Anexo 12: Costos fijos Santa Elena.....	158
Anexo 13: Análisis de suelos.	159
Anexo 14: Figura de los materiales recomendados localidad Zapotillo	161
Anexo 15: Figura del material recomendado localidad Pindal	163
Anexo 16: Figura de los materiales recomendados localidad Santa Elena	163
Anexo 17: Mejores figuras de los materiales en estudio.....	164



LISTA DE CUADROS

Cuadro N 1. Clasificación taxonómica del maíz según Cantero P. et al. (2009)	6
Cuadro N 2: Temperaturas para el desarrollo del maíz.....	11
Cuadro N 3: Características de altura y temperatura de zonas maiceras.	12
Cuadro N 4: Etapas de crecimiento del maíz.	12
Cuadro N 5: Superficie sembrada, cosechada y hectáreas perdidas de maíz duro. Ecuador, 2000 – 2008.	31
Cuadro N 6: Superficie sembrada, cosechada y hectáreas perdidas de maíz duro. Ecuador, 2009 – 2012.	32
Cuadro N 7: Producción y rendimiento nacional de maíz duro. Ecuador, 2000-2008.	32
Cuadro N 8: Producción y rendimiento nacional de maíz duro. Ecuador, 2009–2012.	33
Cuadro N 9: Procedimiento de análisis de variables	49
Cuadro N 10: Esquema del ADEVA de DBCA.	52
Cuadro N 11: Altura de la planta expresada en centímetros localidad Zapotillo, Pindal y Santa Elena	57
Cuadro N 12: ADEVA de altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Zapotillo, Pindal y Santa Elena	62
Cuadro N 13: ADEVA de Número de mazorcas por planta localidad Zapotillo, Pindal, Santa Elena.....	66
Cuadro N 14: ADEVA de la variable cobertura de mazorca expresada en % en las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena	70
Cuadro N 15: ADEVA de la variable mazorcas podridas expresadas en número de mazorcas en las localidades de Zapotillo, Pindal y Santa Elena.....	73
Cuadro N 16: Rendimiento para las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena.	84
Cuadro N 17: ADEVA del análisis combinado entre localidades variable altura de planta	87
Cuadro N 18: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable altura de mazorca.....	90
Cuadro N 19: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable mazorcas por planta.	93
Cuadro N 20: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable número de mazorcas podridas.	96
Cuadro N 21: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable cobertura de mazorca.....	99
Cuadro N 22: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable Rendimiento.	101
Cuadro N 23: Coeficientes de los contrastes de la variable Rendimiento.	103
Cuadro N 24: ADEVA De las comparaciones ortogonales de la variable Rendimiento.	104
Cuadro N 25: Coeficientes de los contrastes de la variable Rendimiento.	105



*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

Cuadro N 26: ADEVA De las comparaciones ortogonales de la variable Rendimiento.....	106
Cuadro N 27: Coeficientes de los contrastes de la variable Rendimiento	107
Cuadro N 28: ADEVA De las comparaciones ortogonales de la variable Rendimiento.....	108
Cuadro N 29: Análisis B/C por hectárea.....	110
Cuadro N 30: Análisis B/C por hectárea.....	110
Cuadro N 31: Análisis B/C por hectárea.....	111



LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1: Fundas con las semillas de los híbridos para cada parcela	41
Figura No. 2: Delimitación del ensayo	42
Figura No. 3: Hoyado para la siembra Figura No. 4: Colocación de la semilla.....	43
Figura No. 5: Raleo del ensayo.....	43
Figura No. 6: Fertilización al momento de la siembra.....	45
Figura No. 7: Aplicación de insecticida	46
Figura No. 8-9: Cosecha del ensayo.....	47
Figura No. 10-11: Día de campo el que se realizó la evaluación participativa con agricultores, estudiantes y profesionales.	48
Figura No. 12: Toma de datos peso de campo Figura No. 13: Toma de datos humedad	51
Figura No. 14: Toma de datos Peso de grano.	51



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Días a la Floración femenina en la localidad Zapotillo.....	54
Gráfico 2: Días a la Floración femenina en días en la localidad Pindal.	55
Gráfico 3: Días a la Floración femenina en la localidad Santa Elena.....	56
Gráfico 4: Altura de planta expresada en cm localidad Zapotillo	58
Gráfico 5: Altura de planta expresada en cm localidad Pindal	59
Gráfico 6: Altura de planta expresada en cm, localidad Santa Elena	60
Gráfico 7: Altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Zapotillo	63
Gráfico 8: Altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Pindal.....	64
Gráfico 9: Altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Santa Elena	65
Gráfico 10: Número de mazorcas por planta expresada en cm localidad Zapotillo	67
Gráfico 11: Número de mazorcas por planta localidad Pindal	67
Gráfico 12: Número de mazorcas por planta localidad Santa Elena.....	68
Gráfico 13: Cobertura de la mazorca localidad Zapotillo	70
Gráfico 14: Cobertura de la mazorca localidad Pindal	71
Gráfico 15: Cobertura de la mazorca localidad Santa Elena	72
Gráfico 16: Mazorcas podridas localidad Zapotillo.....	74
Gráfico 17: Mazorcas podridas localidad Pindal	75
Gráfico 18: Mazorcas podridas localidad Santa Elena.....	76
Gráfico 19: <i>Bipolaris maydis</i> clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT, en las localidades Zapotillo	78
Gráfico 20: <i>Bipolaris maydis</i> clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT, en las localidades Pindal	78
Gráfico 21: <i>Bipolaris maydis</i> clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT, en las localidades Santa Elena.....	79
Gráfico 22: <i>Helminthosporium turicum</i> clasificación de escala del CIMMYT, (1-5) el en la localidad Zapotillo	80
Gráfico 23: <i>Helminthosporium turicum</i> clasificación de escala del CIMMYT, (1-5) el en la localidad Pindal.....	81
Gráfico 24: <i>Helminthosporium turicum</i> clasificación de escala del CIMMYT, (1-5) el en la localidad Santa Elena	82
Gráfico 25: Variable rendimiento en t/ha localidad Zapotillo	85
Gráfico 26: Variable rendimiento en t/ha localidad Pindal.....	85
Gráfico 27: Variable rendimiento en t/ha localidad Santa Elena	86
Gráfico 28: Análisis combinado entre localidades variable altura de planta	88
Gráfico 29: Análisis combinado en la interacción tratamiento por localidades variable altura de planta.....	89
Gráfico 30: Análisis combinado de localidades variable altura de mazorca.....	91



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Gráfico 31: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable altura de inserción de mazorca	92
Gráfico 32: Análisis combinado entre localidades variable mazorcas por planta	94
Gráfico 33: Análisis combinado de tratamientos por localidades variable mazorcas/planta.....	95
Gráfico 34: Análisis combinado entre localidades variable número de mazorcas podridas.....	97
Gráfico 35: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable número de mazorcas podridas.....	98
Gráfico 36: Análisis combinado entre localidades variable cobertura de mazorca	100
Gráfico 37: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable cobertura de mazorca	101
Gráfico 38: Análisis combinado entre localidades variable rendimiento	102
Gráfico 39: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable rendimiento	102



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Yo, Eugenia Armijos Mendoza, autora de la tesis “Evaluación agronómica y adaptación de 12 híbridos comerciales y 4 híbridos experimentales de maíz (*Zea mays L.*) en 3 localidades, en las provincias de Loja y Santa Elena”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Agrónomo. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, 23 de Julio de 2014

Eugenia Armijos Mendoza

0104946173

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Yo, Favio Leonardo Ruilova Narváez, autor de la tesis “Evaluación agronómica y adaptación de 12 híbridos comerciales y 4 híbridos experimentales de maíz (*Zea mays L.*) en 3 localidades, en las provincias de Loja y Santa Elena”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Agrónomo. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, 23 de Julio de 2014

Favio Leonardo Ruilova Narváez

0105674816

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Yo, Eugenia Armijos Mendoza, autora de la tesis “Evaluación agronómica y adaptación de 12 híbridos comerciales y 4 híbridos experimentales de maíz (*Zea mays L.*) en 3 localidades, en las provincias de Loja y Santa Elena”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 23 de Julio de 2014

Eugenia Armijos Mendoza

0104946173

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Yo, Favio Leonardo Ruilova Narváez, autor de la tesis “Evaluación agronómica y adaptación de 12 híbridos comerciales y 4 híbridos experimentales de maíz (*Zea mays L.*) en 3 localidades, en las provincias de Loja y Santa Elena”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 23 de Julio de 2014

Favio Leonardo Ruilova Narváez

0105674816

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



1. INTRODUCCIÓN

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

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2011 la cosecha de maíz duro en el Ecuador fue de 230 520 ha; de las cuales 110 816 ha en la provincia de Los Ríos, 33 729 ha en Guayas, 45 52 ha en Manabí y 40 454 ha en Loja. (INEC. 2011).

En la generación de nuevos materiales además de buscar mejores rendimientos, entre otras características son importantes también la obtención de materiales precoces, con resistencia o tolerancia a las principales plagas y/o enfermedades presentes en su momento, buena calidad de grano, es decir, se investiga para brindar soluciones tecnológicas a los problemas demandados por los productores (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).



*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

No todos los maíces híbridos alcanzan su máxima producción en distintos pisos altitudinales, por lo que es importante conocer cuál es mejor para cada zona.

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



2. JUSTIFICACIÓN

El Ecuador siembra anualmente alrededor de 230 520 ha de maíz duro amarillo, con una producción promedio de 2,7 t/ha, que significa alrededor de 595 000 t, frente a la necesidad de la industria de balanceados que es de 1 200 000 t; lo que pone en manifiesto la necesidad de generar variedades y/o híbridos nacionales de alto rendimiento. (INIAP. 2010.)

El cultivo de maíz amarillo es uno de los mayores cultivos en las provincias de Loja y Santa Elena, por lo que se requiere conocer híbridos adaptables a cada zona de cultivo.

En las zonas bajas del sur occidente de Loja donde se asientan los cantones de Zapotillo, Pindal, Celica, Alamor, Paltas y Macará se siembran más de 40 000 ha de maíz amarillo. (INEC. 2011).

Los precios de los híbridos importados son mayores en comparación con los híbridos desarrollados por el INIAP (INIAP. 2011).

El INIAP trabaja en la generación de híbridos y evalúa material genético del CIMMYT, para seleccionar los de mejor comportamiento agronómico y disponer de semillas de calidad y que se adapten a diversidad de condiciones, obteniendo mejores cosechas y mayor rentabilidad, aportando así a la economía agrícola y mejor calidad de producción, abasteciendo al mercado ecuatoriano con producto propio sin tener que importar a altos precio.

Los resultados de esta investigación brindan alternativas a los agricultores en cuanto a selección de material genético refiere, puesto que



*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

recomendamos sembrar semillas que se adapten mejor a las diferentes condiciones medioambientales de las tres localidades en estudio y contribuyen positivamente a la producción agrícola.

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento agronómico y adaptación de 12 híbridos comerciales de maíz (*Zea mays L.*) y 4 híbridos experimentales en los cantones Zapotillo y Pindal provincia de Loja y el cantón Santa Elena provincia de Santa Elena.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el comportamiento agronómico de 12 híbridos comerciales y 4 experimentales para conocer su adaptabilidad.
- Realizar un análisis económico de beneficio/costo.
- Selección participativa del híbrido promisorio en la zona de estudio.

3.3. HIPOTESIS

3.3.1. Ho: Hipótesis nula:

Los híbridos evaluados no tienen variación en cuanto a la adaptación, producción, rendimiento y el comportamiento agronómico en las diferentes localidades.

3.3.2. Ha: Hipótesis alternativa:

Los híbridos evaluados tienen variación en cuanto a la adaptación, producción, rendimiento y el comportamiento agronómico en las diferentes localidades.



4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Clasificación Taxonómica.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: *Zea mays* L. (SIOVM. (sf)).

Cuadro N 1. Clasificación taxonómica del maíz según Cantero P. et al. (2009)

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

4.2. Origen.

Galinat, (1995); Wilkes, (1989 citados en Silva C, 2005) señalan que:

El origen del maíz ha sido objeto de numerosos trabajos, con base en los cuales se han sugerido varios sitios de origen que van desde Paraguay en Sur América hasta Guatemala y México en Mesoamérica. El lugar de



origen que sugiere la evidencia científica como más razonable identifica a México como el lugar más probable de origen o a Guatemala como segunda opción.

“La evidencia más antigua sobre la domesticación del maíz proviene de sitios arqueológicos de México, donde pequeñas tudas con edad estimada de 7.000 años han sido excavadas”. (Silva, C. 2005)

“Las evidencias indican que el maíz se originó en México a partir del Teozintle 3000 o 4000 años AC, y que para 1800 AC ya se había extendido a toda Mesoamérica y posteriormente a todo el continente americano”. (Montessoro, R. 2008).

4.3. Descripción botánica

4.3.1. La planta.

El maíz es una especie de polinización abierta (alógama), la polinización ocurre con la transferencia del polen, por el viento, desde la espiga a los estigmas (cabellos) de la mazorca. Cerca del 95% de los óvulos son fecundados con polen de otra planta y un 5% con el mismo polen, aunque las plantas son completamente autos compatibles. (Poehlman, 1959 en Castro, C 2005).

4.3.2. Raíz.

El maíz tiene un sistema radicular bien definido: al germinar emerge las raíces embrionales que nacen en el primer nudo, las raíces permanentes que nacen del segundo nudo de la planta y las raíces adventicias que



emergen de los nudos basales de la planta en crecimiento. (Cantero P. et al. 2009)

Las raíces embrionales o temporales son funcionales durante las etapas de germinación, emergencia y desarrollo de la plántula; estas raíces desaparecen al agotarse las sustancias de reserva del endospermo (parte harinosa del grano) y se inician las funciones de las raíces permanentes. (Cantero P. et al. 2009)

Las raíces permanentes se ramifican en forma horizontal cerca de la superficie del suelo, hay otros factores que influyen en su crecimiento como la estructura, textura, humedad, fertilidad del suelo y la densidad de siembra. Estas raíces sirven para la nutrición y el sostén de la planta. (Cantero P. et al. 2009)

Las raíces adventicias, por su parte, emergen de los nudos basales de la planta cerca del suelo y sirve para su anclaje y para la absorción de nutrientes. Un sistema radicular bien desarrollado puede evitar el volcamiento de las plantas o acame. (Cantero P. et al. 2009)

4.3.3. Tallo.

El tallo del maíz es una caña formada por nudos y entrenudos de longitud variable, gruesos en la base y más angostos en la parte superior de la planta. El número de nudos es variable, según las variedades, con un rango de 8 a 26 (es decir, de 7 a 25 entrenudos); en cada entrenudo hay un depresión que se extiende a lo largo del entrenudo en posición alterna con respecto al tallo, y en la base del entrenudo aparece una yema floral femenina. Un tallo puede desarrollar 10 o más yemas florales, que



pueden desarrollar 10 mazorcas; sin embargo por el fenómeno de dominancia apical, pueden llegar a hacer grano una, dos o tres yemas florales, inhibiéndose el desarrollo de las yemas inferiores. (Cantero P. et al. 2009)

En los nudos basales, además de las raíces adventicias, nacen también las hojas cuyas vainas envuelven el entrenudo; por ello el número de nudos determina el número de hojas. (Cantero P. et al. 2009)

La falta de humedad reduce el tamaño de los entrenudos, y en periodos de sequía es común ver plantas enanas, achaparradas, con entrenudos muy cortos. La altura del tallo puede variar desde 0.40 a 4.50 metros. (Cantero P. et al. 2009)

4.3.4. Hojas.

La hoja contiene una vaina que envuelve al entrenudo y la yema floral, lámina o limbo de variado tamaño en largo y ancho, con una nervadura central bien definida. La parte posterior -o haz- contiene vellosidades, y la parte anterior –o envés lisa. Las hojas nacen en los nudos, en la parte inferior inmediata de las yemas florales femeninas, y su distribución es alterna a lo largo del tallo. (Cantero P. et al. 2009)

Las hojas que crecen por debajo de la mazorca influyen mucho sobre el sistema radicular, mientras que las ubicadas sobre la mazorca son determinantes en el desarrollo de la mazorca y llenado de grano. Por su parte. Las hojas que se ubican por encima, por debajo, y junto a la mazorca principal, influyen sobre el rendimiento de grano y la productividad de la planta. (Cantero P. et al. 2009)



4.3.5. Flores

El maíz es una planta de flores unisexuales, bien separadas, y con diferencias muy notorias entre la masculina y la femenina. Las flores que producen los granos de polen en donde se encuentra el gameto masculino, se encuentran en la parte terminal de la planta llamada panoja, panícula o espiga. Esta flor contiene un eje central y ramas primarias, secundarias y terciarias; tanto en el eje central como en las ramificaciones se distribuyen por pares las espiguillas que están protegidas por brácteas o glumas. Cada espiga contiene entre 10 a 25 millones de granos de polen para fecundar y formar 200 a 1000 granos en cada mazorca, según la variedad. (Cantero P. et al. 2009)

Las flores femeninas (pistilos) emergen de la tusa y contienen un ovario u un ovulo, un estilo muy largo (pelo de choclo); el grano de polen puede depositarse en cualquier parte del estilo para ser fecundado. La inflorescencia femenina está cubierta por brácteas (hojas) que cubrirán las futuras mazorcas. (Cantero P. et al. 2009)

4.3.6. Granos.

Cada grano es un fruto y recibe el nombre de cariópside. Están conformados por una capa exterior llamada pericarpo, generalmente dura, por debajo una capa de aleurona que es la que lleva el color, rica en proteínas; internamente está el endospermo, que constituye el 85% del peso seco del grano y determina el valor alimenticio de los diferentes maíces. (Camacho, R. 2000)



En el escutelo está localizado el embrión, formado por radícula y plúmula, en la parte inferior por donde va el adherido el grano a la mazorca están las glumas, que quedan adheridas al raquis o tusa. (Camacho, R. 2000)

4.4. Requerimientos de clima

4.4.1. Temperatura

Son imprescindibles un mínimo de 10 °C para la siembra, unos 15 °C para la germinación y no menos de 18 °C para la floración, aunque la temperatura ideal durante la fase de crecimiento está comprendida entre los 24 y los 20 °C. (Juna, B. 2007).

Cuadro N 2: Temperaturas para el desarrollo del maíz.

Etapa	Mínima	Óptima	Máxima
Germinación	10 °C	20 a 25 °C	40 °C
Crecimiento	15 °C	20 a 30 °C	40 °C
Floración	20 °C	21 a 30 °C	30 °C

(Lesur, L. 2005).

4.4.2. Exigencias de suelo

El maíz se adapta bien a muy diferentes suelos, siendo su pH preferido el de neutro o ligeramente acido (pH= 6 a 7). Quizás la única limitación se encuentra en los suelos demasiados calizos y muy alcalinos, que pueden bloquear la disponibilidad de cierto micro-elemento. (Juna, B. 2007)

4.4.3. Precipitación

La cantidad, distribución y eficiencia de la lluvia son factores importantes en la producción de maíz la condición ideal de humedad del suelo, para el desarrollo es el estado de capacidad de campo. La cantidad de agua



durante la temporada de crecimiento no debe ser menor de 300 mm. La cantidad óptima de lluvia es de 550 mm. Y la máxima de 1000 mm. (Bonilla, N. 2009)

4.4.4. Características de altura y temperatura de zonas maiceras

Cuadro N 3: Características de altura y temperatura de zonas maiceras.

LOCALIDAD	ALTURA m.s.n.m	TEMPERATURA °C		
		MAXIMA	MEDIA	MINIMA
Guayaquil	6	33.1	24.6	19.5
Milagro	13	33.0	24.2	19.1
El Triunfo	30	32.8	23.6	18.2
Balzar	40	33.4	27.2	19.3
Vinces	41	33.1	24.7	19.0
Quevedo	80	32.7	24.4	18.9
Portoviejo	44	33.6	24.7	18.5
Machala	6	30.6	25.0	21.2
Quininde	230	32.0	24.6	19.6
Moraspungo	500	-	22.5	-
Loja	430	33.4	24.9	15.3
Sto. Domingo	600	22.8	22.0	11.0

(Molina, R. 2010).

4.5. Etapas de crecimiento del maíz

Los investigadores dividen las etapas de crecimiento en dos grandes categorías: Vegetativa (V) y Reproductiva (R). (CIMMYT, sf)

Cuadro N 4: Etapas de crecimiento del maíz.

VE	El coleóptilo emerge de la superficie del suelo
V1	Se ve el cuello de la primera hoja (la primera hoja siempre tiene la punta redondeada)
V2	Se ve el cuello de la segunda hoja
Vn	Se ve el cuello de la hoja "n" ("n" es igual al número final de hojas de la planta y está usualmente entre 16 y 22; sin embargo, al



	momento de la floración las cuatro o cinco hojas inferiores se pueden haber perdido)
VT	Se ve completamente la última rama de la panoja; debe tenerse en cuenta que no es lo mismo que la floración masculina, la cual ocurre cuando comienza a derramarse el polen, o sea la antesis.
R1	Se ven los estambres en el 50% de las plantas
R2	Se ven los granos hinchados llenos de un fluido claro y el embrión
R3	Estado lechoso: los granos están llenos de un fluido blanco lechoso
R4	Estado pastoso; los granos están llenos de una pasta blanca; el embrión tiene la mitad del ancho del grano
R5	Estado de diente: la parte superior de los granos está llena de almidón sólido y si el genotipo del maíz es de tipo dentado, los granos son típicamente dentados; en una vista lateral del grano se nota una "línea lechosa", tanto en los granos de maíz duro como en los dentados
R6	Madurez fisiológica: en la base del grano se ve la capa negra; la humedad del grano es de cerca de 35%

(CIMMYT. sf).

4.6. Épocas de siembra

La época de siembra juega un papel importante en la producción de maíz, pues aquellas realizadas fuera de la época dan como resultado bajos rendimientos. Para las condiciones de secano del litoral Ecuatoriano estas se realizan tan pronto como inicien las lluvias. (Villavicencio P. & Zambrano J. 2009).

4.7. Semillas para la siembra

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



Para la siembra de híbridos de maíz, se debe utilizar siempre semilla certificada No utilizar semilla de la cosecha anterior para sembrar un nuevo ciclo de cultivo, debido a que el potencial de rendimiento del híbrido va a disminuir drásticamente. (Villavicencio P. & Zambrano J. 2009).

Desinfectar la semilla con productos a base de Thiodicarb en dosis 20 cm³/Kg de semilla. O Imidacloprid en dosis de 3 cm³/Kg de semilla. (Egüez, J. Pintado, P. 2012).

4.8. Siembra

Para la siembra de híbrido de maíz se recomienda distancias de 90 a 80 cm entre surcos, sembrando cada 20 cm una semilla en cada golpe. Con estas distancias de siembra, si el 100% de las semillas emergen, se obtienen poblaciones de 55.555 y 62.500 plantas por hectárea respectivamente. (Villavicencio P. & Zambrano J. 2009).

4.9. Fertilización

“Con el fin de conocer la disponibilidad nutricional del suelo, es necesario realizar un análisis de suelo por lo menos cada dos años” (Villavicencio P. & Zambrano J. 2009).

Las extracciones medias del cultivo de los principales macro elementos N-P-K por tonelada métrica son: 25 Kg de N, 11 Kg P₂O₅ y 23Kg de K₂O₅. Por cada 1000 Kg de producción esperada, se pueden dar como orientativas, las siguientes cantidades de abono: 30 Kg de N, 15 Kg de P₂O₅, 25 Kg K₂O₅ estas cantidades deben ser corregidas en función del análisis de suelo y sus resultados en fosforo y potasio asimilable. (Juna, B. 2007).



4.10. Control de malezas

El maíz, en su ciclo vegetativo tiene un período, desde la emergencia hasta 40-50 días, en que es más sensible al ataque de malezas. (Sánchez, H. 2004)

En zonas con alta presencia de malezas, se sugiere aplicar productos a base de Glifosato en dosis de 2-3 l/ha, después de las primeras lluvias. A la siembra se recomienda la aplicación de herbicidas selectivos a base de Atrazina en dosis de 2.0 - 2.5 Kg/ha de producto comercial en 400 l de agua, la aplicación se puede realizar después de la siembra, en preemergencia, o en post emergencia temprana (malezas con cuatro hojas). (Egüez, J. Pintado, P. 2012).

4.11. Plagas

Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*, J. E. Smith), orden lepidóptera, familia noctuidae., actuando no solo como cogollero sino también ocasionando daños a las mazorcas y atacando como trozadores y gusano ejército. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Los adultos son palomillas de color pajizo, 30-35 mm. de ancho. Las hembras inician su ovoposición 4 ó 5 días después de nacer, depositando hasta 100 huevos en grupos de 10-15, los cuales son de color rosado pálido y luego se tornan más oscuros, de forma semiesférica y estriada, cubiertos por una telilla excretada por la hembra. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Al cabo de dos o tres días eclosionan pequeñas larvas blancas con dos puntos oscuros en cada segmento del cuerpo, cabeza negra. Cuando

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



alcanzan su completo desarrollo miden hasta 45 mm y su color varía entre verde claro, castaño y casi negro, con una línea oscura y un par de líneas laterales de color blanco que atraviesan el torso en sentido longitudinal y un dibujo claro de "Y" invertida en la cabeza. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Las larvas pequeñas se alimentan raspando la superficie de la hoja, dejando la cutícula inferior casi intacta de apariencia translúcida; posteriormente el gusano perfora las hojas y los mayores barrenan el cogollo en minas profundas destruyendo la yema terminal y acabando con la planta, ocurriendo lo mismo cuando trozan las plántulas. También pueden penetrar en las mazorcas y dañar los granos. Como gusano ejército invaden el cultivo y devoran las hojas completamente. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

El barrenador del tallo (*Diatraea spp*, Walker), orden lepidóptera, familia pyralidae. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Los adultos son polillas de color rojizo brillante, alas anteriores con líneas y algunos puntos negros, alas posteriores color amarillento. La hembra oviposita en hileras superpuestas, generalmente en el envés de las hojas, depositando huevos generalmente elípticos, aplanados, color amarillo claro. Las larvas se alimentan inicialmente de hojas tiernas o del cogollo, posteriormente taladran el tallo y hacen galerías longitudinales en este causando el debilitamiento y, muchas veces, el vuelco de las plantas. La larva completamente desarrollada mide 25 - 30 mm de largo, color pálido y cabeza café. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).



4.11.1. Control Cultural:

Consiste en crear un ambiente favorable para el cultivo y desfavorable para la plaga. Las prácticas culturales más importantes son: destrucción de rastrojos, residuos de cosecha, rotación de cultivos, asociación de cultivos, preparación adecuada de suelos, siembras oportunas, eliminación de plantas infestadas o muertas. (Villavicencio, P. & Zambrano, J. 2009).

4.11.2. Control biológico:

Existen diversos agentes de control natural que atacan las plagas de maíz tales como: (pájaros, avispas, chinches y otros), parasitoide Avispas y moscas) y entomopatógenos (hongos, bacterias, nematodos) que infectan y matan a los insectos plaga. Es necesario recordar que el uso indiscriminado de insecticidas sobre todo mediante aspersión, destruye esta fauna benéfica. (Villavicencio, P. & Zambrano, J. 2009).

4.11.3. Control químico

Para gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*, se puede combatir con productos a base de origen vegetal como el Neem X en dosis de 0,5 a 1 l/ha si el ataque es severo se puede controlar con productos a base de Clorpirifos en dosis de 0,75 a 1 l/ha en 300 litros de agua. También se puede preparar cebos tóxicos usando 50 cm³ de insecticida (Clorpirifos) en un litro de agua en mezcla con 45 Kg de arena fina; esta preparación se coloca en pequeñas cantidades sobre el cogollo de la planta, la misma que alcanzara para una hectárea. (Egüez, J. Pintado, P. 2012). Se



recomiendo aplicar cebo cuando el cultivo tiene entre 30 y 45 días. (Villavicencio, P. & Zambrano, J. 2009).

4.12. Enfermedades

4.12.1. Enfermedades foliares.

Puccinia sorghi y P. polisora: Son responsables de la roya del maíz, cuya sintomatología son pústulas pequeñas, de coloración ladrillo o rojizo dependiendo de la especie. Las variedades nativas son más susceptibles los híbridos y materiales mejorados traen resistencia. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Helminthosporium maydis: Produce manchas más pequeñas y de forma oblonga o ligeramente redondeada. El color final es bronceado claro, tirando a color paja.

Helminthosporium turcicum: Da origen a manchas alargadas que se pueden unir para formar otras más grandes. El color inicialmente verde-grisáceo y luego cambia a un tono bronceado. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Mancha negra de la hoja: Causado por *Phyllachora maidis*, ocasiona manchas o lesiones casi circulares, pequeñas de color negro brillante. Frecuente en condiciones de inviernos húmedos y fríos. Las plantas son más susceptibles después de la floración. (Remache, M., 2008).

4.12.3 Daño en las mazorcas.

Diplodia zeae: Ataca el capacho que se vuelve blanco perdiendo la clorofila, las brácteas aparecen pegadas debido a las estructuras del



hongo. Los granos van tomando una coloración grisácea, y en estado más avanzado aparece la mazorca cubierta por los micelios del hongo, dentro de los granos se hallan los picnidios. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

La penetración del hongo tiene lugar por la base de la mazorca, de infecciones provenientes del tallo. A este entra por los entrenudos o por el cogollo de la planta. Se presenta en épocas de recolección en tiempo húmedo. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Fusarium moniliforme: Atacan los granos individuales o grupo de granos salteados en la mazorca. Los granos infectados son de color rosado-castaño y presentan un moho polvoso o algodonoso. Son muy sensibles los granos dañados por gusanos de la mazorca, pájaros y ardillas. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

Ustilago maydis: Origina el carbón, se puede presentar en todas las partes de la planta pero es más común en la mazorca. Produce agallas grandes, cada grano crece bastante y es inicialmente de color plateado debido a las estructuras del hongo, posteriormente se va llenando de una masa negra que corresponde a las esporas. La mazorca es destruida completamente. (Rincón, O.; Ruiz, R. 2000).

4.12.4 Daños en el tallo.

4.12.4.1 Pudrición acuosa del tallo

Es causada por la bacteria *Dickeya zeae* Samson et al. (Syn *Erwinia chrysanthemi* pv *zeae*). En plantas jóvenes el síntoma característico que permite identificar esta enfermedad es la presencia de plantas con cogollos amarillos, los cuales pueden ser fácilmente desprendidos del



tallo. El tejido de la base del cogollo es blando, de color crema y con mal olor. En plantas adultas la hoja adyacente a la mazorca se presenta seca y erecta, el tallo muestra síntomas de pudrición suave. Las mazorcas de plantas infectadas con *Dickeya zeae* presentan pudrición acuosa del capacho y los granos toman color blanco perla, son acuosos y de mal olor. (Sarria, G.; Varón, F., 2006-2007).

La infección es favorecida por días muy calurosos, generalmente después de una lluvia o un riego. La permanencia de plantas enfermas en el campo contribuye a la diseminación rápida de la enfermedad, por insectos y el salpique de la lluvia. (Sarria, G.; Varón, F., 2006-2007).

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

- Usar semillas certificadas de híbridos que posean resistencia o tolerancia a las principales enfermedades de la zona.
- Destruir los residuos de la cosecha anterior
- Controlar las malezas dentro del cultivo y sus alrededores.
- Evitar siembras tardías, especialmente en zonas húmedas.
- Rotar el cultivo con una leguminosa. (Villavicencio, P. & Zambrano, J. 2009).



4.13 Cosecha

La cosecha de maíz es una de las fases más críticas del proceso de producción, su objetivo es retirar del campo el producto en las mejores condiciones posibles. Puede ser realizada una vez que los granos hayan alcanzado la madurez fisiológica, es decir cuando presenten contenidos de humedad entre 28 y 35%; sin embargo, el alto contenido de humedad limita la cosecha mecanizada, por lo que se recomienda efectuar la cosecha cuando los granos tengan entre 18 a 25% de humedad, para lo cual necesitarán de secado inmediato. (Zambrano, J. 2009).

4.14 Almacenamiento

Un adecuado almacenamiento es necesario para conservar la integridad de los granos, los cuales deben tener un contenido de 12 a 13% de humedad y ser guardados en ambientes secos y bien ventilados. El fosfuro de aluminio en pastillas se utiliza para el control de insectos de granos almacenados. En silos se recomienda de 3 a 6 pastillas por tonelada; al granel bajo lona, en barcos, camiones o furgones de 6 a 10 pastillas por tonelada, y en sacos de 2 a 3 pastillas por tonelada. Es necesario indicar que la temperatura óptima para el desarrollo de los insectos-plagas en el almacenamiento es de alrededor de 25 °C. A temperaturas inferiores a los 13 °C y en condiciones de humedad relativa por debajo del 40%, las plagas no se multiplican. (Zambrano, J. 2009).

4.15 Híbrido.

Es el resultado del cruce planificado entre dos líneas puras, una línea por una variedad o dos variedades. El híbrido simple o sencillo resulta del



cruzamiento de dos líneas puras y el híbrido doble del cruzamiento de dos híbridos sencillos. La mayoría de los híbridos comerciales son dobles, por la facilidad de obtención, ya que las líneas puras son plantas bajas de poco rendimiento, siendo anti económico la producción de híbridos sencillos. (Ruiz, R. 2000).

El híbrido doble comprende cuatro líneas, por lo cual se les puede introducir nuevas características, ejemplo: el gene opaco 2, que origina un mayor contenido de lisina y triptófano, contribuyendo a la formación de una proteína de alta calidad, lo cual es muy importante en la nutrición tanto humana como animal. (Ruiz, R. 2000).

“La semilla producida por estas plantas no se debe sembrar nuevamente, ya que pierden las propiedades uniformes y deseables que tenían las plantas de la primera generación (F1)”. (Ruiz, R. 2000).

4.16 Maíz híbrido

Los maíces híbridos, generados desde 1930, son desarrollados cada año por los técnicos para que cada generación produzca más. Así, en los últimos 40 años los rendimientos de los maíces híbridos se han incrementado entre 0,7% y 2,6% anual. Los hay para cultivo temporal y de riego. (Lesur, L. 2005).

Los híbridos se crean por la crusa controlada de plantas con caracteres genéticos muy diferentes, con lo que se logra un vigor híbrido. Al igual que los maíces nativos, hay híbridos precoces medianos y tardíos; para distintas alturas sobre el nivel del mar y diversa precipitación pluvial; de mayor tolerancia ante algunas plagas y enfermedades; más resistencia al



acame o volcadura; de mayor fortaleza ante los herbicidas o con más proteína y aceite. (Lesur, L. 2005).

"Quienes acostumbran cultivar híbridos generalmente siembran más de uno en cada temporada y lo escogen tomando en cuenta las características ambientales de su parcela y el destino de la cosecha" (Lesur, L. 2005.).

Para elegir los híbridos por sembrar, se valora su comportamiento en los campos experimentales de los productores, se toma en cuenta la experiencia que otros agricultores han tenido al usar y se consulta la información técnica que publican los productores de semillas, junto con las listas que periódicamente dan a conocer sobre los nuevos y viejos híbridos. (Lesur, L. 2005.).

El desarrollo de híbridos de maíz involucra líneas endogámicas, progenitores no endogámicos o una combinación líneas y progenitores no endogámicos. El número de progenitores involucrados en la formación de híbridos puede variar de un mínimo de dos progenitores a un máximo de cuatro. (Pérez, C., Soto, N., Alvarado, A., Aguiluz, A...Córdova, H. 1989).

4.17 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO.

4.17.1. Híbridos comerciales proporcionados por el INIAP.

INIAP-H-824 "Lojanito": Es un híbrido simple de color amarillo de textura cristalina con ligera capa harinosa, sus líneas parentales fueron generadas por el CIMMYT. El pedigree de las líneas es: (NPH28-1*625)*NP H28)1-2-1-1-3-1-B*6; posee excelente habilidad



combinatoria general, la otra línea es Pob 24 STECLHC16-1-3-3-1-2-BB-f; las dos líneas son tolerantes a roya *Puccinia polysora* y quemadura de las hojas *Bipolaris maydis*. (Egüez. Pintado, P. 2012).

Principales características morfológicas.

- Altura de la planta: Promedio 2,40 m.
- Altura de la mazorca: Promedio 1,20 m.
- Ciclo vegetativo: Promedio Tierno 80-120 días, seco 110-160 días.
- Floración femenina: 60-64 días.
- Porcentaje de desgrane: 80-82.
- Rendimiento experimental en grano seco al 13% de humedad: 6-10,6 t/ha.
- Posee un amplio rango de adaptación. (Egüez, J. Pintado, P. 2012).

INIAP H-601: Es un híbrido convencional simple generado mediante el cruzamiento de la línea S4 LP3A como progenitor femenino y la línea S6 LI4 introducida del CIMMYT. Se adapta a clima tropical seco con este híbrido se han obtenido rendimientos promedios de 5,67 t/ha durante la época lluviosa y 7,39 t/ha durante la época seca bajo riego. (Vademécum 2010)

- Tipo de híbrido: simple.
- Altura de la planta: 232 cm.
- Altura de la mazorca: 118 cm.
- Floración masculina: 52 días.
- Floración femenina: 55 días.
- Ciclo vegetativo: 120 días.
- Acame: Resistente.
- Mazorca: Cónica – cilíndrica.
- Longitud de la mazorca: 19 cm.
- Diámetro de la mazorca: 5 cm.
- Color del grano: Amarillo.



- Textura del grano: Cristalino.
- Peso de 1000 semillas: 412 gr. (Reyes, S. et al. 2004).

INIAP H-602: Es un híbrido convencional simple generado mediante el cruzamiento de la línea (S4 Pob3 F4-27-1-1-1 como progenitor femenino y la línea S6 LI4m introducida del CIMMYT). (Vademécum 2010).

- Tipo de híbrido: Simple.
- Altura de la planta: 290 cm.
- Altura de la mazorca: 160 cm
- Floración masculina: 56 días.
- Floración femenina: 59 días.
- Ciclo vegetativo: 120 días.
- Acame: Resistente.
- Manchas foliares y cinta roja: Tolerante.
- Mazorca: Cónica – cilíndrica.
- Longitud de la mazorca: 20 cm.
- Diámetro de la mazorca: 5 cm.
- Color del grano: Amarillo.
- Textura del grano: Cristalino.
- Peso de 1000 semillas: 350 gr. (Reyes, S. et al. 2009).

El rendimiento promedio de este híbrido en varias localidades del litoral ecuatoriano, durante la época lluviosa y seca de los años 2008 y 2009 fue de 8,91 t/ha. (INIAP. 2009).

INIAP H -551: Es un híbrido triple que tiene como padres a tres líneas endogámicas (S₄B-523 x S₄B-521) x S₄B-520.

Características agronómicas de la planta

- Rendimiento promedio de 6,36 t/ha.
- Ciclo de 120 días



- Floración femenina 50 a 52 días en época lluviosa y entre los 60 a 62 días en época seca.
- Altura de la planta oscila entre los 216 a 230 cm.
- Altura de mazorca 114 a 120 cm de altura.
- La mazorca es ligeramente cónica y tiene de 12 a 16 hileras de granos.
- Grano de color amarillo y textura cristalina con ligera capa harinosa.
- Es susceptible al ataque de insectos plagas y tolerante a las enfermedades foliares.(Crespo, S. et al. 1998)

INIAP H-553: Híbrido simple, está formado por 2 líneas nacionales (L49 Pichilingue 7928 y L237 Población A1) desarrolladas con germoplasma criollo de Quevedo y poblaciones introducidas desde el CIMMYT, México.

Características.

- Tolerancia a manchas foliares y cinta roja.
- Días de floración: 55 días.
- Altura de la planta: 235 cm.
- Excelente cobertura de la planta.
- Resistencia a pudrición de la mazorca.
- Número de hileras de granos en la mazorca: 14 – 16.
- Longitud de la mazorca: 17 cm.
- Días de cosecha: 110 días.
- Rendimiento potencial: 9,55 t/ha.
- Grano duro cristalino con ligera capa harinosa. (Zambrano J, et al. 2010).

4.17.2. Híbridos comerciales de diferentes casas comerciales.

Dekalb DK-15-96: Las ventajas de este híbrido simple son:

- Días de floración: 58
- Días de cosecha: 120



- Altura de la planta cm: 247
- Altura de la mazorca cm: 136
- Cobertura de la mazorca: Buena.
- Pudrición de la mazorca: Baja
- Color del grano: amarillo anaranjado
- Textura de grano: semi-cristalino.
- Tolerancia a *Helminthosporium*, mancha de asfalto, y cinta roja
- Potencial de rendimiento: 9,169 t/ha. (Ecuagimica sf.)

Dekalb DK 7088: Características:

Híbrido de maíz amarillo con una excelente estabilidad en diversos ambientes tropicales y gran sanidad de planta. Gran adaptabilidad que permite tener mayores rendimientos a cosecha en diferentes ambientes. (DEKALB. sf).

Características agronómicas

- Días de floración: 60–65.
- Días de cosecha: 145–150.
- Altura de la planta cm: 220-230.
- Altura de la mazorca cm: 115.
- Cobertura de la mazorca: Buena.
- Tipo de grano: Semidentado.
- Tolerancia al acame: Tolerante.
- Potencia de rendimiento: 12,7 t/ha. (DEKALB. (sf)).

PIONEER 30 K 75 “LOJANO RENDIDOR”:

El Pioneer 30K75 se recomienda para la siembra normal y tardía en el Sur y Centro. Es una excelente opción para la temporada baja por su floración a temprana etapa.

Puntos fuertes:



- Alto potencial de rendimiento.
- Adaptación geográfica amplia.
- Tolerancia *Cercospora* y *Phaeosphaeria*.
- Baja tasa de lesiones radiculares causadas por nematodos *Pratylenchus brachyurus*.
- Floración temprana un factor importante para la segunda temporada. (Centro Rural Ltd.2010).

TRIUNFO 7253: Es un híbrido de alta producción, del segmento élite bajo.

- Requiere fertilización balanceada, y un manejo de cultivo específico. (AGRYTE.2011).
- Días de floración 55.
- Altura de la planta 2,21
- Altura de la mazorca 1,06
- Cobertura excelente. (Velásquez J.; Vínces E. 2011)

TRUENO 7443: Es un híbrido simple de maíz amarillo, considerado de buena calidad.

- Es un grano cristalino.
- Muy tolerante a las enfermedades, especialmente a la mancha de asfalto y cinta roja, enfermedades muy agresivas que reduce la producción ya que destruye el área foliar.
- Esta semilla es ideal para sembrar en pendiente.
- En cuanto a rendimientos está ligado a un nivel medio de producción.
- Su siembra no requiere de mucha técnica, no necesita gran volumen de fertilización para llegar a una buena producción, sin embargo con una mejor nutrición puede llegar al máximo de su techo genético. No obstante tampoco se lo puede llevar como híbrido rústico, sin fertilización.
- Su producción es de 5,45 a 6,82 t/ha. (AGRYTE.2011).

AGRI-104:

- Tipo: Simple Modificado.
- Ciclo: Normal.
- Siembra: Invierno /Verano.



- Altura Planta cm: 190.
- Altura Espiga cm: 90.
- Color de Grano: Anaranjado.
- Tipo de Grano: Semidentado.
- Calidad de Grano: Muy buena.
- Resistencia Acame: Muy buena.
- Tolerancia Enfermedades: Buena.
- Clima: Tropical.
- Población p/ha: 50 000 - 55 000. (Agricomseeds, Empresa. 2012).

TORNADO 7254:

Características Agronómicas

- Días a Floración Femenina: 56 días.
- Altura de Planta: 2,4 m.
- Inserción de Mazorca: 1,32 m.
- Acame de Raíz: 0,5 %.
- Acame de Tallo: 1,4%.
- Enfermedades: Tolerante a las principales.
- Muy Buen Anclaje.

Característica de Mazorca Tornado:

- Uniformidad de Mazorca: Excelente.
- Cierre de Punta: Muy buena.
- Longitud de la Mazorca: 17,25cm.
- Número de Hilera / Mazorca: 18.
- Indicé de Desgrane: 80,74%.
- Grano: Amarillo – Anaranjado semidentado. (Agripac. sf).

4.17.3. Híbridos experimentales proporcionados por el INIAP

AUSTRO 1

- Clase de híbrido: Simple
- Altura de planta: 240
- Altura de mazorca: 130
- Días de floración masculina: 56



- Días de floración femenina: 58
- Días de cosecha: 135
- Acame: Resistente
- Color de grano: amarillo
- Desgrane: 83%
- Textura de grano: Semi-Cristalino
- Potencial de rendimiento: 7,5-8,5 t/ha. (Molina, R. 2010)

HEZCA-315 Alta Calidad de Proteína (ACP)

- Clase de híbrido: Simple
- Altura de planta: 190
- Altura de mazorca: 70
- Días de floración masculina: 66
- Días de floración femenina: 68
- Días de cosecha: 140
- Acame: Resistente
- Color de grano: amarillo
- Desgrane: 83%
- Textura de grano: Semi-Dentado

Potencial de rendimiento: 8-9 t/ha. (Molina, R. 2010)

4.18. Panorama mundial del maíz amarillo

“Para el año 2010 la producción mundial de maíz alcanzó las 844405,181 t de grano con un rendimiento promedio de 5,2 t/ha, en un área de 161908,449 ha.” (Mayer, L.I., Rattalino, J. I., Navarrete Sánchez, R. A., Maddonni, G. A., Otegui M. E. (sf).)

La producción mundial del cultivo de maíz duro del año 2011 en toneladas es: Estados Unidos 313918000, China 192904232, Brasil 55364300, México 17635400, Argentina 23799800. La cosecha mundial por hectáreas en el año 2011 es de Estados Unidos 32960400, China 33560700, Brasil 13218900, India 7270000, México 6069090, Perú

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



475671. El mayor rendimiento tiene Israel con 33815,8 Kg/ ha. (MINAG. 2010)

4.19. Panorama nacional de maíz duro.

4.19.1. Evaluación de la superficie sembrada, cosechada y hectáreas perdidas

La superficie sembrada de maíz duro durante el periodo 2000 – 2008 presentó una tendencia creciente. En el año 2000 la superficie sembrada fue de 240 201 ha, llegando al 2007 a 328 277 ha, lo que represento un crecimiento del 36,67%, con una tasa promedio anual de crecimiento del 5,05%. (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).

Cuadro N 5: Superficie sembrada, cosechada y hectáreas perdidas de maíz duro. Ecuador, 2000 – 2008.

Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Hectáreas perdidas (%)
2000	240 201	228 868	4,72
2001	251 127	247 188	1,57
2002	268 493	265 396	1,15
2003	241 417	234 468	2,88
2004	271 338	261 290	3,70
2005	247 411	229 058	7,42
2006	290 493	270 189	6,99
2007	328 277	306 719	6,57
2008	237 066	219 494	7,41

Fuente: Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011

En el año 2008 se registraron 237 066 ha sembradas, existiendo un decremento del 27,78% con relación al año 2007 debido a las condiciones climáticas desfavorables presentes al inicio del año y durante al desarrollo



del cultivo según el reporte del Banco Central del Ecuador (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).

Cuadro N 6: Superficie sembrada, cosechada y hectáreas perdidas de maíz duro. Ecuador, 2009 – 2012.

Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Hectáreas perdidas
2009	159915	150518	23161
2010	157802	146043	21352
2011	125328	110702	39073
2012	328516	300162	31287

(INEC, Ecuador en cifras)

4.19.2. Evaluación de la producción

La producción de maíz duro, a nivel nacional en el período en estudio experimentó significativos incrementos. En el año 2000 se produjo 487 825 t, alcanzando en el 2007 una producción de 887 660 t, lo que representó un incremento del 67,71% en este período, con una tasa anual promedio de crecimiento de 9,67%. En el 2008 hubo un decrecimiento en la producción, disminuyendo a 614 494 t, lo que representó el 31% menos en la producción con relación al año 2007. Esto obedeció a que la superficie sembrada y cosechada tuvo el mismo comportamiento. (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011)

Cuadro N 7: Producción y rendimiento nacional de maíz duro. Ecuador, 2000-2008.

Año	Producción	Rendimiento (t/ha)
2000	487 825	2,13
2001	504 264	2,04
2002	508 783	1,92
2003	537 821	2,29
2004	652 002	2,50



2005	669 317	2,24
2006	647 185	2,40
2007	887 660	2,89
2008	614 660	2,80

Fuente: Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011

Cuadro N 8: Producción y rendimiento nacional de maíz duro. Ecuador, 2009– 2012.

Año	Producción	Rendimiento (t/ha)
2009	404430	2.68
2010	412021	2.82
2011	331476	2.9
2012	1130552	3.76

(INEC)

4.19.3. Evaluación de los rendimientos

En el país, el rendimiento promedio del cultivo es de 2,8 t/ha, muy inferior al de otros países de la región como Colombia (3,85 t/ha), Perú (3,9 t/ha) y Argentina (5,6 t/ha). Estos bajos rendimientos se deben en gran medida al poco uso de semilla certificada que garantiza la calidad de genotipos de alto rendimiento en cada ciclo, ya que menos del 30% de los productores maiceros la utiliza (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).

Los rendimientos en maíz duro mantuvieron una tendencia creciente durante el periodo 2000 – 2008, así para el año 2000 el rendimiento nacional fue de 2,13 t/ha, llegando en el año 2008 a 2,80 t/ha, lo que representó un crecimiento del 32,39%. En el periodo de estudio el rendimiento creció a una tasa anual promedio de 4,5% (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).



En las zonas maiceras del trópico húmedo (Guayas y Los Ríos) y trópico seco (Manabí y Loja), el rendimiento mantuvo una tendencia creciente al igual que el nacional. De esta manera en el trópico húmedo se registra en el año 2000 un rendimiento de 2,73 t/ha llegando en el 2008 a 3,37 t/ha, con una tasa de crecimiento anual promedio de 3,34%; además es importante señalar que en esta zona se observan los más altos rendimientos. En el trópico seco el rendimiento en el 2000 fue de 1,33 t/ha, llegando al 2008 a 2,14 t/ha (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).

4.19.4. Distribución de la superficie cultivada y producción

En el año 2008 la mayor zona productora del país fue la provincia de los Ríos con el 42% de la superficie sembrada, la misma que aporto con el 54% de la producción nacional y retorno un rendimiento promedio de 3,45 t/ha, a continuación la provincia del Guayas con el 16% de la superficie sembrada, el 17% de la producción y un rendimiento de 3,15 t/ha; le sigue la provincia de Loja con el 15% de la superficie sembrada y el 13% de la producción nacional con un rendimiento de 2,61 t/ha, la provincia de Manabí con el 15% de la superficie sembrada, aporta con el 10% de la producción y un rendimiento de 1,70 t/ha. El resto del país se encuentra con el 12% de la superficie restante y aporta únicamente con el 6% de la producción nacional. (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).

4.20. La investigación, aporte para el desarrollo del sector maicero

El mejoramiento de maíz duro ha tenido como fuente el germoplasma nacional cruzado con cultivares provenientes de otros países. El trabajo del INIAP se centró desde el año 1959 en la generación de variedades y a

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



partir del año 1985 en la de híbridos, con una tendencia creciente en sus rendimientos, como a la respuesta a la demanda de este tipo de material (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).

El nivel de rendimiento, costo de semilla, calidad de grano y adaptación de los híbridos desarrollados por el INIAP, obligan a las empresas privadas a proporcionar materiales mejorados de maíz que superen las características de dichos materiales (Racines, M., Mendoza, L., Yáñez, F. 2011).

4.21. Importaciones y exportaciones de maíz en Ecuador

Mediante Acuerdo Ministerial No. 134 del 26 de marzo de 2013, emitido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), se legaliza el Reglamento de Comercialización del Maíz Amarillo Duro, propuesto por el Consejo Consultivo de este producto.

Este reglamento regula la comercialización y absorción de la producción nacional de maíz amarillo, el establecimiento de precios domésticos, las importaciones e instituye medidas de prevención y garantía de su cumplimiento. (Dirección nacional de comunicación. 01 de Abril de 2013)

Las industrias fabricantes de balanceados y de producción de proteína animal darán prioridad a la producción interna mediante la compra de la totalidad de la cosecha nacional tanto del ciclo de invierno como verano. La adquisición la realizarán al precio de comercialización (PC) establecido por el Estado que será superior al precio mínimo de sustentación (PMS). (Dirección nacional de comunicación. 01 de Abril de 2013)



Con el incremento de la producción nacional de maíz amarillo se redujeron las importaciones de 600 mil TM a 300 mil TM en el 2012. (Revista el Agro. 2012)

4.22. Precios al productor de Maíz Amarillo en Ecuador

Desde el primer día de abril del 2013, el precio del maíz amarillo duro se estableció de acuerdo al esquema modificado de comercialización dispuesto por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) que contempla la publicación de nuevos valores del grano hasta el día 25 de cada mes. (Revista técnica maíz y soya. Abril 2013)

Así, el valor que se pagará al productor hasta el 30 de abril, por el quintal de 45,36 kilogramos, con 13% de humedad y 1% de impureza, es de 16,53 dólares para la cosecha de invierno. El precio de comercialización se calculará en función del costo de importación basado en el precio del coste, seguro y flete (CIF), referencial del Sistema Andino de Franja de Precios. (Revista técnica maíz y soya. Abril 2013)

El Precio de Comercialización es el precio de absorción de la cosecha nacional que se pagará al productor y se calculará en función al costo de importación basado en el precio del Coste, Seguro y Flete (CIF), referencial del Sistema Andino de Franja de Precios (SAFP).

El PC tendrá carácter mensual y el MAGAP lo establecerá hasta el 25 de cada mes para su publicación inmediata en su página web y comunicación a los productores y a las industrias de balanceados.



El Precio Mínimo de Sustentación (PMS) se activará en remplazo del PC en caso de que cayera por debajo del PMS y se calculará en base al costo de producción promedio nacional más un margen de rentabilidad. Este precio tendrá carácter semestral, uno para el ciclo de invierno y otro para el de verano.

Con el propósito de garantizar la transparencia del procedimiento, los gremios industriales y empresas afiliadas deberán registrar sus compras de maíz amarillo ante la Unidad de Registro de Transacciones y Facturación (URTF), en la Subsecretaría de Comercialización del MAGAP.

Esta Cartera de Estado supervisará que los compromisos adquiridos por los representantes de las industrias fabricantes de balanceados y de proteína animal se cumplan. Además, asegurará la absorción total de la producción de maíz amarillo duro (Dirección nacional de comunicación. 01 de Abril de 2013)

4.23. Consumo de maíz amarillo en el Ecuador

La producción de alimentos balanceados en el 2012 se estima en 2.4 millones de t de las cuales 70% se destina a la crianza de aves y 11% para cerdos. (Revista el Agro. 2012)



5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

Materiales físicos

- Sistema de riego.
- Baldes.
- Estacas.
- Fundas.
- Saquillos.
- Cinta métrica.
- Cámara.
- Lápiz.
- Cuaderno de campo.
- Espeque.
- Machete.



- Bomba mochila 20 l.
- Dosificador de agroquímicos.
- Etiquetas de identificación.
- Balanza pesa Kg.
- Balanza pesa gramos.
- Detector de humedad (BACKLIGHT).
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Materiales biológicos

- Semillas híbridas de maíz.

Materiales químicos

- Abono 10-30-10.
- Fungicidas.
- Insecticidas.
- Herbicidas.

5.2. METODOLOGÍA

5.2.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo investigativo se realizó en la provincia de Loja, en los cantones de Zapotillo y Pindal, en las parroquias de Garza Real y Pindal y en la provincia de Santa Elena, en el cantón de Santa Elena. (Anexo 1). Se realizó en un ciclo de siembra, en las temporadas de comienzo de invierno del año 2013.

Datos generales del cantón Zapotillo:

Altitud: 325 m.s.n.m.

Temperatura promedio: 23° y 26°C.

Superficie: 1238 Km².



Clima: Subtropical el ambiente es seco.

Ubicación: Suroriente de la provincia de Loja (Rosillo, R. 2011).

Datos generales del cantón Pindal:

Altitud: 800 m.s.n.m.

Temperatura promedio: 24 °C

Superficie: 194 Km²

Clima: Cálido seco

Ubicación: Suroccidente de la provincia de Loja (Loja turístico. 2013)

Datos generales del cantón Santa Elena:

Altitud. 6 m.s.n.m.

Temperatura promedio: 25 ° C. (Viajadox.sf)

Superficie: 3 669 km². (Prefectura Santa Elena)

Clima: Seco.

5.3. METODOLOGÍA EMPLEADA

5.3.1. MANEJO DEL CULTIVO

Para el manejo de los ensayos se realizó las mismas labores pre cultural y cultural en las tres localidades, exceptuando el riego y la fertilización ya que por las condiciones topográficas no permite utilizar ningún sistema de riego en Pindal.

5.3.1.1. Labores pre-culturales.

- **Preparación del suelo.**

Para la preparación del suelo se realizó labranza cero ya que es la más utilizada en las tres zonas por los agricultores.



• **Riego antes de la siembra.**

Un día antes de la siembra en las localidades de Zapotillo y Santa Elena se realizó un riego de tres horas para favorecer la germinación de la semilla, y en Pindal se sembró luego del comienzo de invierno para aprovechar las lluvias ya que las siembras en esta localidad son temporales.

• **Preparación de los materiales para el ensayo.**

Adquisición del material genético INIAP experimentales e INIAP H-824 fueron adquiridos en la EEA, los materiales INIAP H-551 e INIAP H-553 fueron adquiridos en la Estación Experimental de Pichilingue, los materiales INIAP H-601 e INIAP H-602 fueron adquiridos en la Estación Experimental Portoviejo, mientras que el resto de materiales se adquirieron en las casas comerciales de Ecuaquimica y Agripac. Para cada parcela se contaron 78 semillas que se colocaron en fundas de papel sellándolas e identificándolas con el número de tratamiento y parcela.



Figura No. 1: Fundas con las semillas de los híbridos para cada parcela

Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)



- **Delimitación del ensayo.**

Se trazó los ensayos utilizando una piola, estacas y un flexómetro de la siguiente manera:

Se ubicó el ensayo en el campo midiendo 30 m de largo colocando estacas cada 0,8 m para delimitar los surcos por 20 m de ancho colocando estacas de manera 1 m, 5 m, 1m, 5m, 2m, 5m, 1m para separación de repeticiones.



Figura No. 2: Delimitación del ensayo
Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

5.3.1.2. Labores culturales.

- **Siembra.**

Cada tratamiento constó de dos surcos que fueron dispuestos de izquierda a derecha. Cada material se desinfectó con insecticida a base de Thiodicarb para evitar el ataque temprano de trozadores.

Con un espeque se procedió al hoyado, se realizaron 26 hoyos por surco de 5 m, a una distancia de 0.20 m. Se colocó dos semillas por hoyo para luego ralear a una planta.



Figura No. 3: Hoyado para la siembra **Figura No. 4:** Colocación de la semilla
Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

Raleo

El raleo se realizó después de 15 días de la siembra para evitar competencia por nutrientes.



Figura No. 5: Raleo del ensayo
Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

• Fertilización

La fertilización se realizó de acuerdo las necesidades del cultivo y en base al análisis de suelo (Anexo 13) siendo los siguientes:

En la localidad de Zapotillo se requirió: 80 kg/ha de Nitrógeno, 50 kg/ha de Fosforo, 60 kg/ha de Potasio; se incorporó con 167 kg/ha de 10-30-10, 138 kg/ha de urea, 73 kg/ha de Muriato de Potasio, para nuestro



ensayo de 449,28 m² se utilizó 8 kg de 10-30-10, 6,5 kg Urea y 3,5 kg Muriato de Potasio.

Para la localidad Pindal según los resultados del análisis de suelos se incorporó 80 kg/ha de Nitrógeno, 50 kg/ha de Fosforo, 80 kg/ha de Potasio; por lo que se recomendó fertilizar con 167 kg/ha de 10-30-10, 138 kg/ha de urea, 105,56 kg/ha de Muriato de potasio, para nuestro ensayo de 449,28 m² se utilizó 8 kg de 10-30-10, 6,5 kg Urea y 5 kg Muriato de Potasio.

Para la localidad Santa Elena se determinó la necesidad de 120 kg/ha de Nitrógeno, 80 kg/ha de Fosforo, 60 kg/ha de Potasio; por lo que se fertilizó con 200 kg/ha de 8-20-20, 200 kg/ha de Urea, Sulfato de Amonio 50 kg/ha y Sulfato de Potasio 50 kg/ha, para nuestro ensayo de 449,28 m² se utilizó 9 kg de 8-20-20, 9 kg de Urea, 2,5 kg de Sulfato de amonio y 2,5 kg de Sulfato de Potasio.

Al momento de la siembra en las localidades de Zapotillo y Pindal se realizó una fertilización de base con 10-30-10 en otro hoyo separado de la semilla, a los veinte días de la siembra se aplicó la mitad de la urea y la otra mitad a los sesenta días después de la siembra con el Muriato de Potasio.

Al momento de la siembra en la localidad de Santa Elena se realizó una fertilización de base con 8-20-20, a los veinte días se aplicó la mitad de la urea con Sulfato de Amonio y la otra mitad a los sesenta días después de la siembra con Sulfato de Potasio, toda la fertilización se realizó mediante fertirrigación.



Figura No. 6: Fertilización al momento de la siembra.

Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

5.3.1.3. Manejo fitosanitario

- **Manejo de insectos**

Se verificó principalmente dos insectos plagas los trozadores (*Agrotis sp*) que fue manejado con un insecticida a base de Acefato en dosis de 0,4 a 0,5 kg/ha de producto comercial en 200 litros de agua a la base del tallo, y el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) que fue manejado con un insecticida a base de Clorpirifos + Cipermetrina en dosis de 0,75 l/ha en 200 litros de agua, esto se realizó en las tres localidades.



Figura No. 7: Aplicación de insecticida
Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

- **Manejo de enfermedades**

No se realizó ningún manejo de enfermedades.

- **Manejo de malezas**

Se aplicó Glifosato antes de la siembra 2-3 l/ha, al momento de siembra se aplicó herbicida a base de Atrazina en dosis de 2 a 2,5 kg/ha de producto comercial en 400 litros de agua en la etapa de pre-emergencia y post emergencia temprana de acuerdo a las recomendaciones del INIAP, el mismo método se utilizó para las tres localidades.

5.3.1.4. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente con la ayuda de técnicos del Programa Nacional de maíz del INIAP y agricultores de cada zona.

Luego de tomar datos de altura y acame, cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica se comenzó con la cosecha, se repartió saquillos



para cada parcela entre los dos surcos para evitar la confusión del material. Se evaluó porcentajes de humedad y peso.

La cosecha en el ensayo de Zapotillo se realizó el 22 de Julio del 2013. en Pindal el 24 de Julio del 2013 y en Santa Elena el 25 y 26 de Noviembre 2013.



Figura No. 8-9: Cosecha del ensayo
Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

5.3.1.5. Evaluación participativa

Se invitaron agricultores líderes de cada localidad, para que seleccionen el mejor híbrido que cumpla con sus requerimientos, los caracteres que se tomaron en cuenta son: aspecto de planta, aspecto de mazorca de la mazorca, textura del grano.



Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Figura No. 9-11: Día de campo, evaluación participativa con agricultores, estudiantes y profesionales.

Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

5.3.2. Toma de datos

La toma de datos se realizó cada 15 días en cada localidad, dividiendo el monitoreo entre los miembros del grupo porque el trabajo así lo ameritó, un integrante visitó el ensayo en Santa Elena, mientras que el otro visitó los ensayos en Zapotillo y Pindal.



5.3.2.1. Formato de toma de datos

Cuadro N° 9: Procedimiento de análisis de variables

Variables	Procedimiento	Escala
Plantas establecidas.	Número de plantas por surco y por parcela.	Número de plantas.
Floración masculina 50%	Tiempo transcurrido desde la fecha de siembra hasta que el 50% de las plantas liberen el polen.	Días.
Floración femenina 50%	Tiempo transcurrido desde la siembra hasta que el 50% de las plantas tengan pistilo.	Días.
Altura de la planta	Distancia del cuello de la planta hasta el nudo de la hoja bandera.	Centímetros.
Altura de inserción de la mazorca	Distancia del cuello de la planta hasta el nudo donde nace la mazorca superior.	Centímetros.
Acame de raíz.	Número de plantas con una inclinación menor a 45°, ángulo formado por la horizontal del suelo y la vertical de la planta.	Número de plantas.
Acame de tallo.	Número de plantas quebradas debajo de la mazorca superior.	Número de plantas.
Peso de campo	Peso de la mazorca registrada al momento de la cosecha. Incluye peso de grano y tusa.	Kilogramos.
Porcentaje de grano	Peso del grano sin tusa de una muestra de cinco mazorcas.	Gramos.
Número de plantas sobrevivientes.	Registro al momento de la cosecha.	Número de plantas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Número de mazorcas.	Registro al momento de la cosecha el número de mazorcas obtenidas.	Número de mazorcas.
Número de mazorcas podridas.	Número de mazorcas podridas al momento de la cosecha.	Número de mazorcas.
Porcentaje de humedad a la cosecha.	Cantidad de agua en el grano, medido con detector de humedad (Backlight).	Porcentaje.
Daño de enfermedades.	Incidencia de enfermedades utilizando la escala de 1-5.	1= sano 2= presencia leve 3= presencia mediana 4= presencia fuerte 5= muy enfermo
Aspecto de mazorca.	Aspecto general de las mazorcas al momento de la cosecha, uniformidad en tamaño forma textura. Se utiliza una escala de 1 a 5	1= uniforme 2= levemente uniforme 3= medianamente uniforme 4= poco uniforme 5= no uniforme.
Cobertura de mazorca.	Número de mazorcas mostrando sus granos.	Número de plantas.
Textura (dureza) de grano.	Se determinó de forma manual, utilizando la escala de 1 a 4	1 = cristalino 2 = semi-cristalino 3 = semi-dentado 4 = dentado.

Fuente: CIMMYT.

Para la toma de datos en el libro de campo se utilizó una tabla que recomienda el INIAP – Programa de maíz (Anexo 2).



Figura No. 10: Toma de datos peso de campo **Figura No. 11:** Toma de datos humedad
Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)



Figura No. 12: Toma de datos Peso de grano.
Fuente: Armijos, E. y Ruilova, F. (2013.)

5.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos estuvieron distribuidos en un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 16 tratamientos con tres repeticiones, dando un total de 48 parcelas, para cada localidad se aplicó el mismo diseño experimental (Anexo 4).

TRATAMIENTOS

1. INIAP H-824 "LOJANITO"
2. INIAP H- 601
3. INIAP H- 602
4. INIAP H-551
5. INIAP H-553
6. DEKALB DK 15 - 96
7. DEKALB DK 70 - 88

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



8. PIONEER 30 K 75
9. TRIUNFO
10. TRUENO
11. AGRI-104
12. TORNADO
13. AUSTRO 1
14. 161 X 165
15. HEZCA-3056
16. HEZCA-315 Alta Calidad de Proteína (ACP)

5.3.3.1. ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Luego de la toma de datos de los respectivos tratamientos se realizó el Análisis de Variancia (ADEVA) de acuerdo al siguiente modelo.

Cuadro N 10: Esquema del ADEVA de DBCA.

F de V	GI
Total	47
Tratamientos	15
Repeticiones	2
Error experimental	30

$$CV = \frac{\sqrt{(CM)(EEx)}}{\bar{X}} \cdot 100$$

5.3.3.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para análisis de los resultados se utilizó, la prueba significación de TUKEY al 5%, Comparaciones Ortogonales entre los Híbridos y análisis combinado de localidades. Para los cálculos de datos se utilizó los programas estadísticos SPSS 21, y MSTAT.

5.3.3.3. ESPECIFICACIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.

La población total investigada fue distribuida en tres localidades de la siguiente manera:

- 16 tratamientos con 3 repeticiones dando un total de 48 parcelas.



- Cada parcela consta de 2 surcos de 5 m de largo.
- Las distancias de siembra utilizadas fueron de 0,20 m entre planta y 0,80 m entre hileras, en una parcela experimental de 1,60 m de ancho por 5.2 m de largo.

Área neta de la parcela: 7,68m² (4,8m x 1,60m)

Área total de la parcela: 8,32 m² (5,20m x 1,60m) (Anexo 3)

Área total de cada repetición: 149,76 m² (8,32 m² x 18)

Área neta del experimento en cada localidad: 414,72 m² (7,68 m² x 18x3)

5.3.3.4. Variables en estudio:

1. Plantas establecidas
2. Floración masculina 50% (días).
3. *Floración femenina 50% (días).
4. *Altura de la planta (cm).
5. *Altura de la mazorca (cm).
6. Acame de raíz.
7. Acame de tallo.
8. *Peso de campo (kg).
9. *Porcentaje de grano (gr).
10. Número de plantas.
11. *Número de mazorcas.
12. *Número de mazorcas podridas.
13. Porcentaje de humedad a la cosecha.
14. *Daño de enfermedades.
15. Aspecto de mazorca.
16. *Cobertura de mazorca.
17. Textura (dureza) de grano.

* Variables que fueron analizadas estadísticamente con ADEVA.



6. RESULTADOS Y DISCUSIÓNES

De acuerdo a los objetivos planteados se recopilaron los datos que se sometieron a los análisis estadísticos correspondientes al diseño de bloques completos al azar y concluidos con la prueba de Tukey al 5 %.

6.1. ADEVA de Localidades.

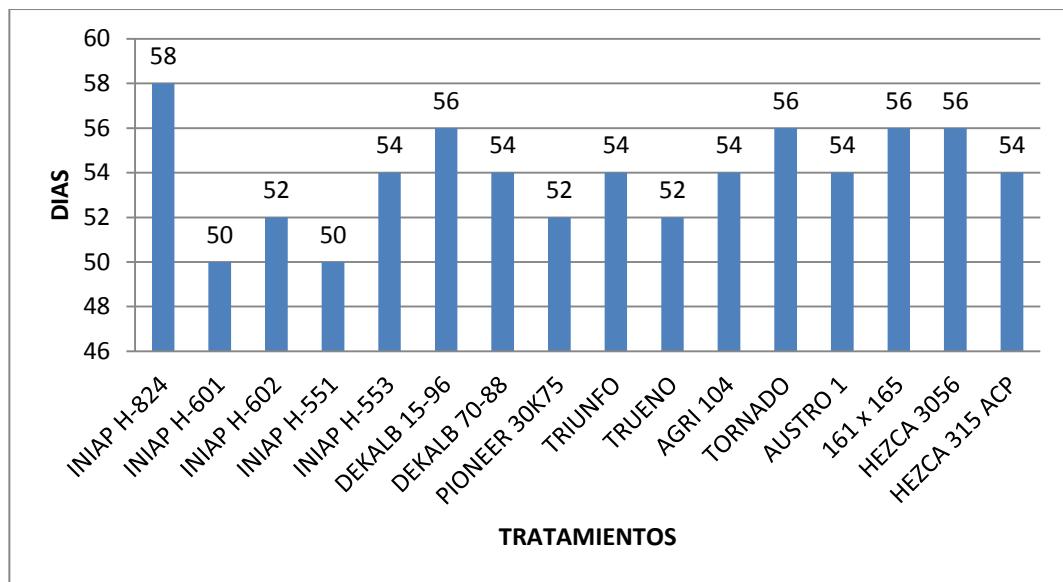
6.1.1. Análisis en la variable Floración femenina de las localidades **Zapotillo, Pindal, Santa Elena**

De acuerdo a los datos obtenidos, en esta variable existe un comportamiento igual entre repeticiones por lo que no se realizó un ADEVA.

Gráfico 1: Días a la Floración femenina en la localidad Zapotillo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



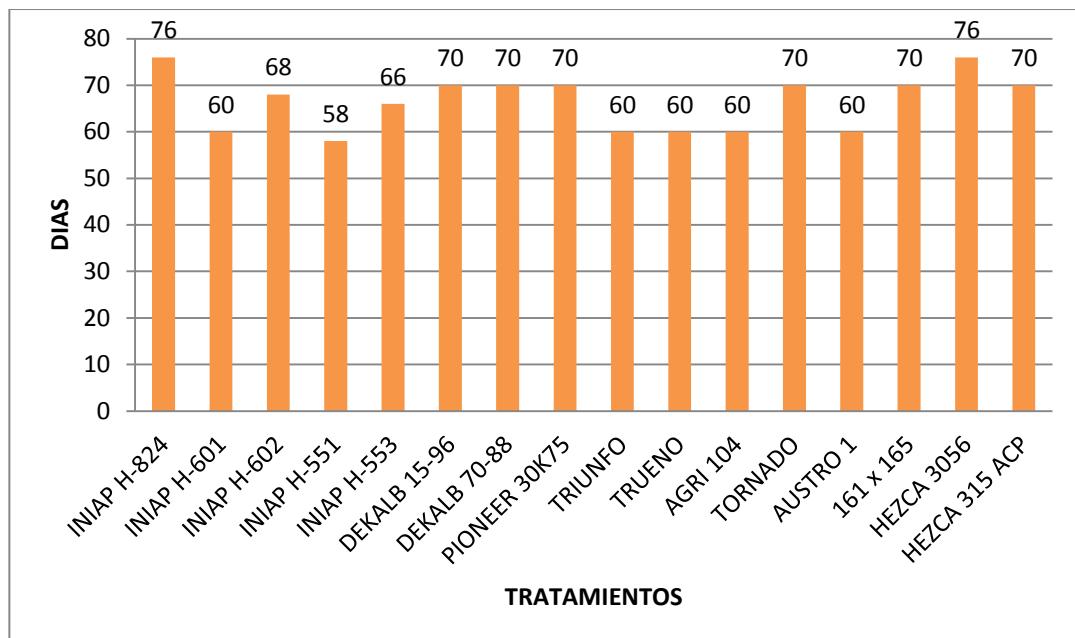
El análisis de medias indica que los tratamientos INIAP H-601 e INIAP H-551 son materiales precoces con 50 días, corroborando con, Crespo, S. (1990) quien menciona que la floración femenina del material INIAP H-551 se encuentra entre los 50-52 días, mostrando una buena adaptación, con una diferencia de 8 días con el material más tardío INIAP H-824.

Gráfico 2: Días a la Floración femenina en días en la localidad Pindal.

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



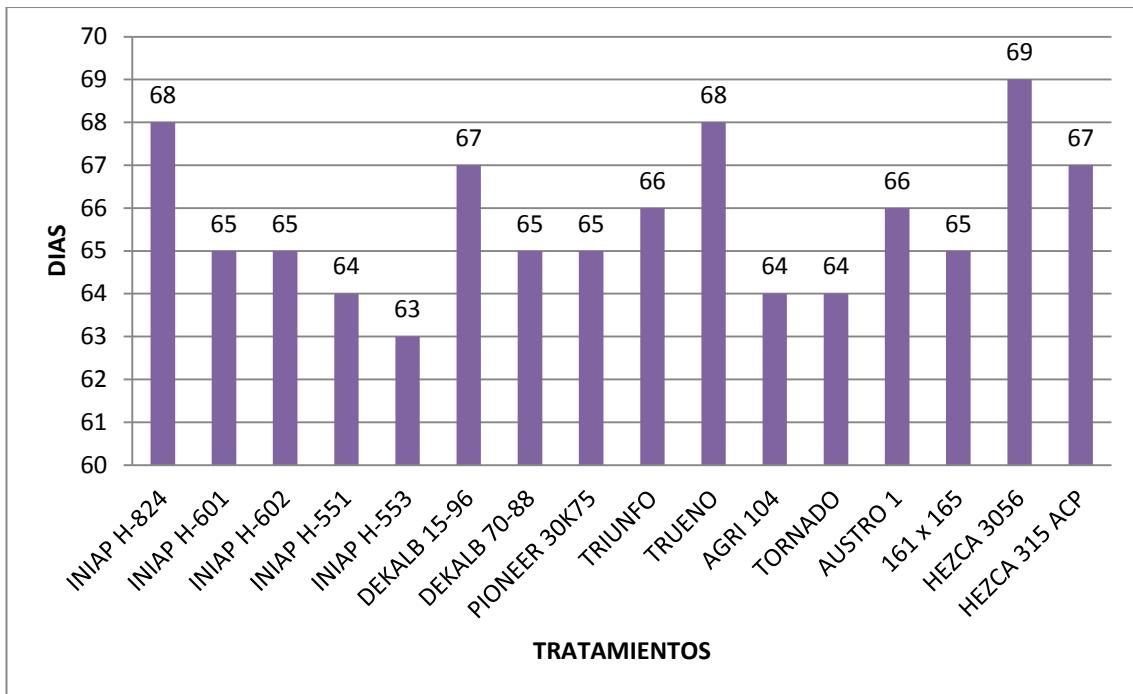
UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



La floración en esta localidad fue tardía en todos los materiales posiblemente debido a la altitud de la zona, también a las condiciones climáticas desfavorables que se presentaron en el periodo de ejecución del ensayo, dando como resultado que el tratamiento INIAP H-551 es el más precoz con 58 días, mientras que el INIAP H-824 y HEZCA 3056 son los más tardíos con 76 días a la floración, existiendo 18 días de diferencia entre el más precoz y el más tardío.

Gráfico 3: Días a la Floración femenina en la localidad Santa Elena

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Existió una diferencia de 6 días entre el material más precoz y más tardío, de los cuales el híbrido INIAP H-553 fue el más precoz, mientras que el tratamiento INIAP H-824 fue el más tardío, con 68 días a la floración femenina, contrario a los resultados obtenidos por Egüez, J. et al. (2012) cuyo promedio de floración para este material fue de 62 días.

6.1.2. Análisis en la variable altura de planta de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Cuadro N 11: Altura de la planta expresada en centímetros localidad Zapotillo, Pindal y Santa Elena

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



F.V	GI	ZAPOTILLO		PINDAL		S.ELENA	
		C.M.	% Sig.	C.M	% Sig.	C.M	% Sig.
Tratamientos	15	1214,306	0,0002	393,194	0,0025	938,889	0,0004
Repeticiones	2	222,396	0,4324	1889,063	0,0000	88,021	0,6799
Error	30	257,951		118,507		225,243	
C.V		6,98 %		6,62 %		7,04 %	

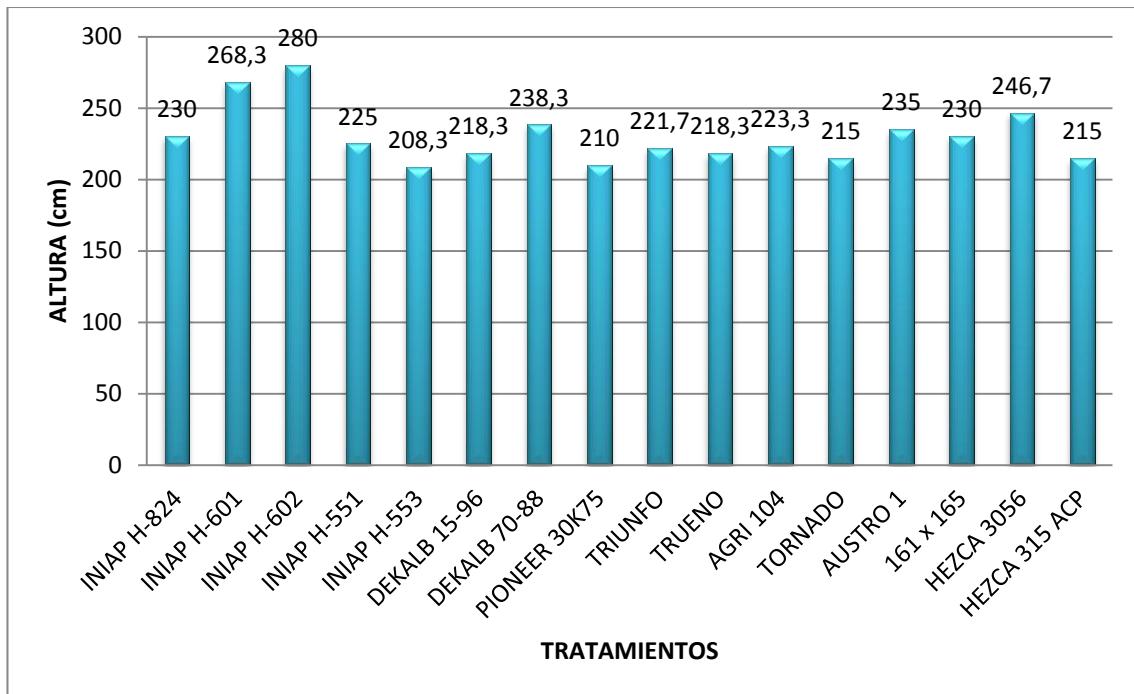
Realizado el análisis de variancia (ADEVA) para altura de la planta se determinó:

Localidad Zapotillo existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos aceptamos la Ha, mientras que entre repeticiones no existe diferencia significativa ($p>0,05$), con un C.V. de 6,62% que nos indica que el trabajo se ha realizado de una forma adecuada.

Localidad Pindal existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos y repeticiones aceptando la Ha, dandonos un C.V. de 6,98% que nos indica una buena precisión en la toma de datos.

Localidad Santa Elena existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos aceptando la Ha, mientras que entre repeticiones no existe diferencia significativa ($p>0,05$), el C.V. de 7,04% nos indica una buena precisión en la toma de datos.

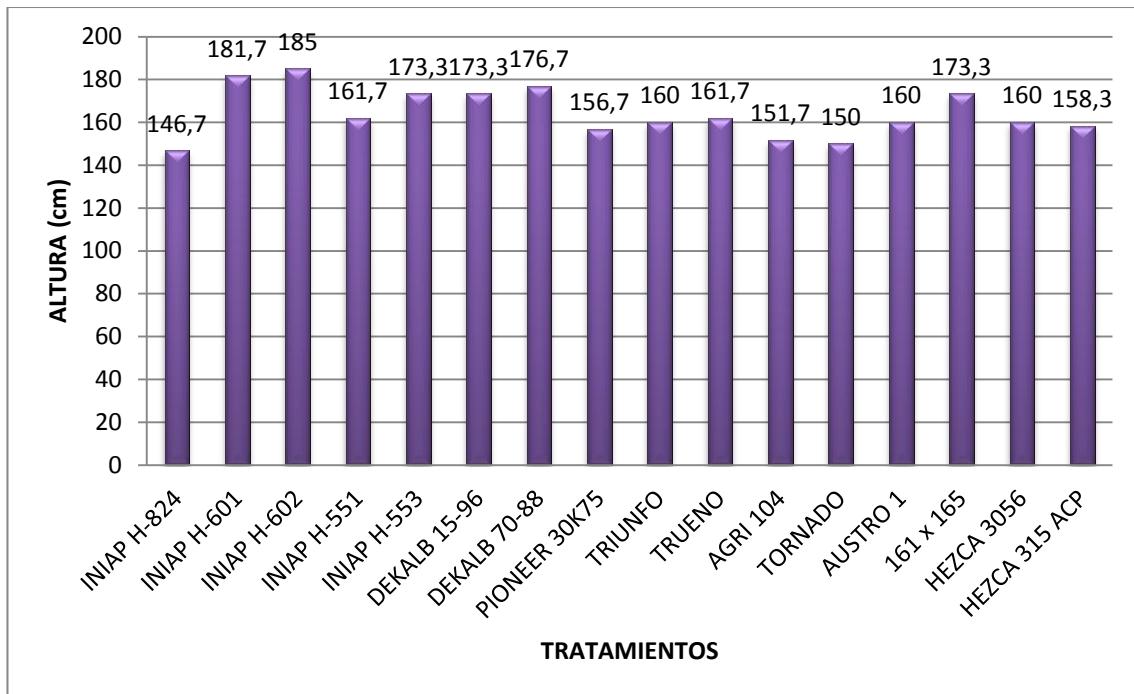
Gráfico 4: Altura de planta expresada en cm localidad Zapotillo



Realizada la prueba de Tukey al 5 % se determinó, cinco rangos, siendo el tratamiento INIAP H-602 el de mayor altura con 280 cm ubicándose en rango A, teniendo un similar comportamiento con lo mencionado por Velásquez, J, Vinces E. (2011) de 277 cm, mientras que los tratamientos de menor altura son INIAP H-553 y PIONEER 30K75 ubicándose en el rango C con 208,3 y 210 cm respectivamente.

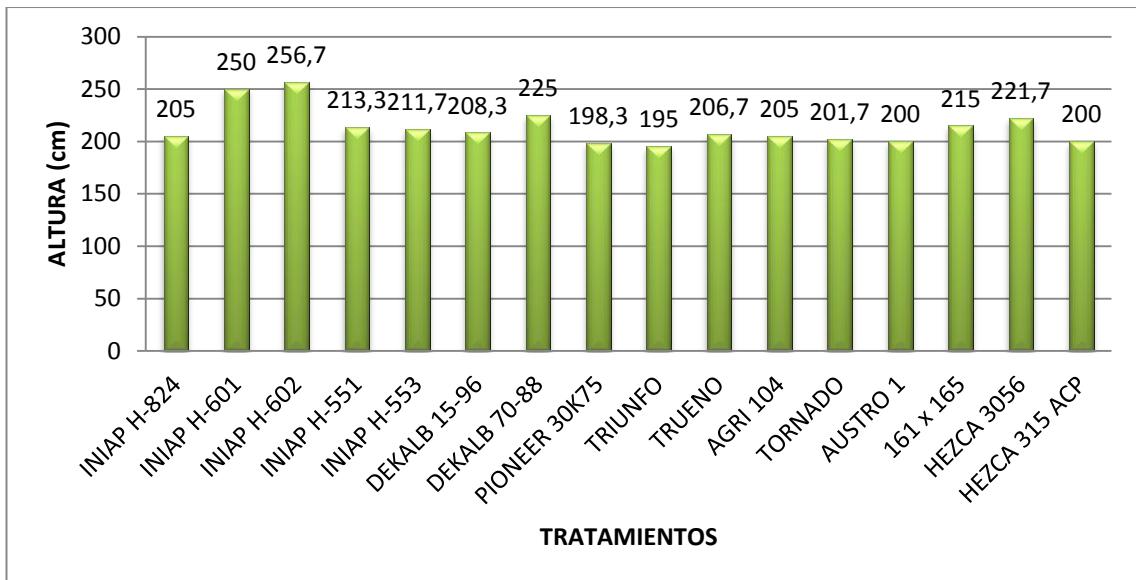
Gráfico 5: Altura de planta expresada en cm localidad Pindal

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Realizada la prueba de Tukey al 5 % se determinó, cuatro rangos en el rango A se encuentra el tratamiento INIAP H-602, con 185 cm mientras que en el rango C se ubica el material INIAP H-824 con 146,7 cm. Podría ser debido a que las condiciones climáticas no permitieron el desarrollo favorable de los materiales, registrando alturas menores a las obtenidas en las otras localidades en estudio.

Gráfico 6: Altura de planta expresada en cm, localidad Santa Elena



Realizada la prueba de Tukey al 5 % se determinó, cinco rangos siendo el de mayor altura el tratamiento INIAP H-602, con una altura de 256,7. La mayor altura de planta está ligada al genotipo (INIAP, 2009). que en el rango C se ubica el material TRIUNFO con 195 cm. Esta variable no influye en el rendimiento, pero Vega, P. señala, a mayor altura de planta e inserción de mazorca, existe mayor posibilidad de acame por acción del viento o las lluvias.



6.1.3. Análisis en la variable altura de inserción de mazorca de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Cuadro N 12: ADEVA de altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Zapotillo, Pindal y Santa Elena

F.V	Gl	ZAPOTILLO		PINDAL		S.ELENA	
		C.M	% Sig.	C.M	% Sig.	C.M	% Sig.
Tratamientos	15	449,410	0,0108	185,799	0,0175	640,799	0,8725
Repeticiones	2	88,021	0,5985	932,813	0,0001	22,396	0,0007
Error	30	168,576		75,590		163,507	
C.V.		10,40%		11.64%		11,17%	

Realizado el análisis de variancia (ADEVA) para altura de inserción mazorca.

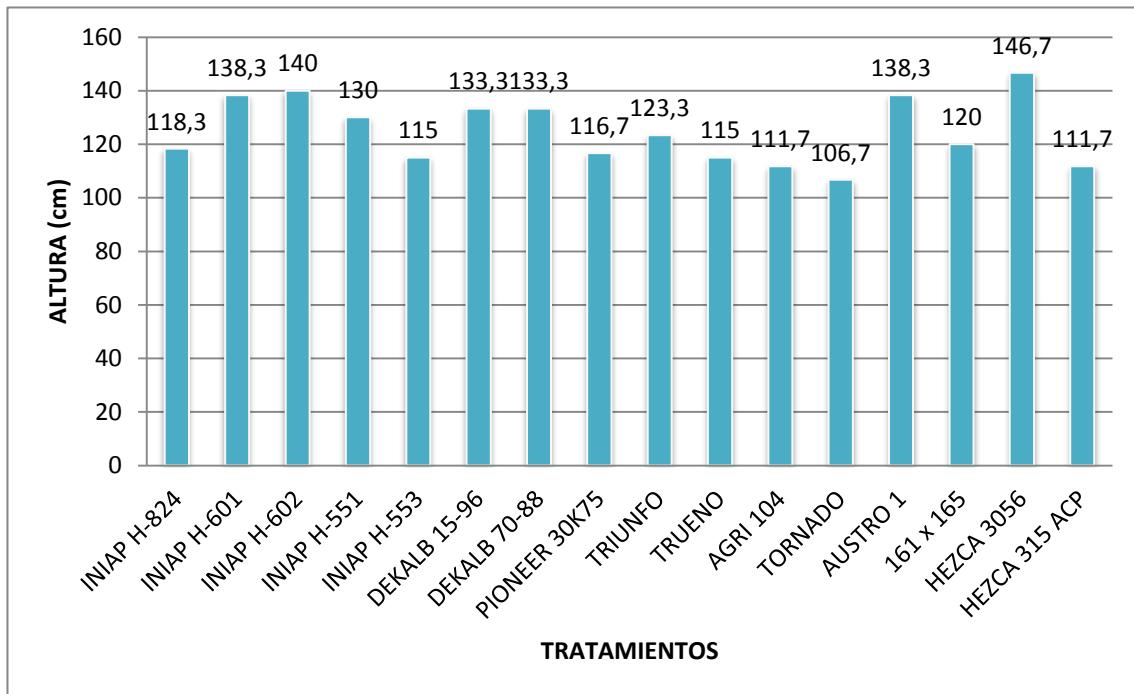
Localidad Zapotillo existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos mientras que entre repeticiones no existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre las repeticiones. El C.V. de 10,40 % demuestra la confiabilidad del experimento.

Localidad Pindal existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos y repeticiones El C.V. de 11,64 % demuestra la confiabilidad del experimento.

Localidad Santa Elena: no existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre tratamientos, debido mientras que entre repeticiones existe una diferencia significativa ($p<0,05$). El C.V. de 11,17 % demuestra la confiabilidad del experimento.



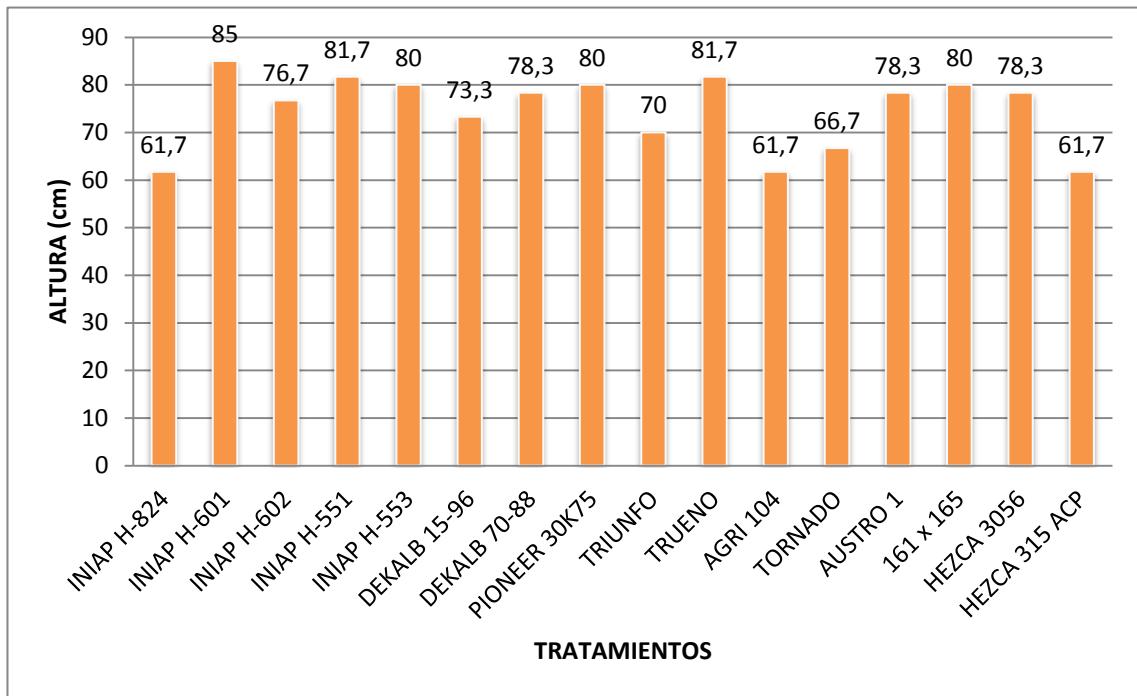
Gráfico 7: Altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Zapotillo



Realizado la prueba de Tukey al 5 % se concluyó la existencia de tres rangos ubicando en el rango A de mayor altura de inserción de mazorca al tratamiento HEZCA 3056 con 146,7 cm y en el rango B con menor altura de inserción de mazorca al tratamiento Tornado con 106,7 cm, siendo menor a la altura promedio de 1,32 cm expresada por Agripac (sf), lo que puede deberse a que el material no demostró todo su potencial genético en este ambiente.



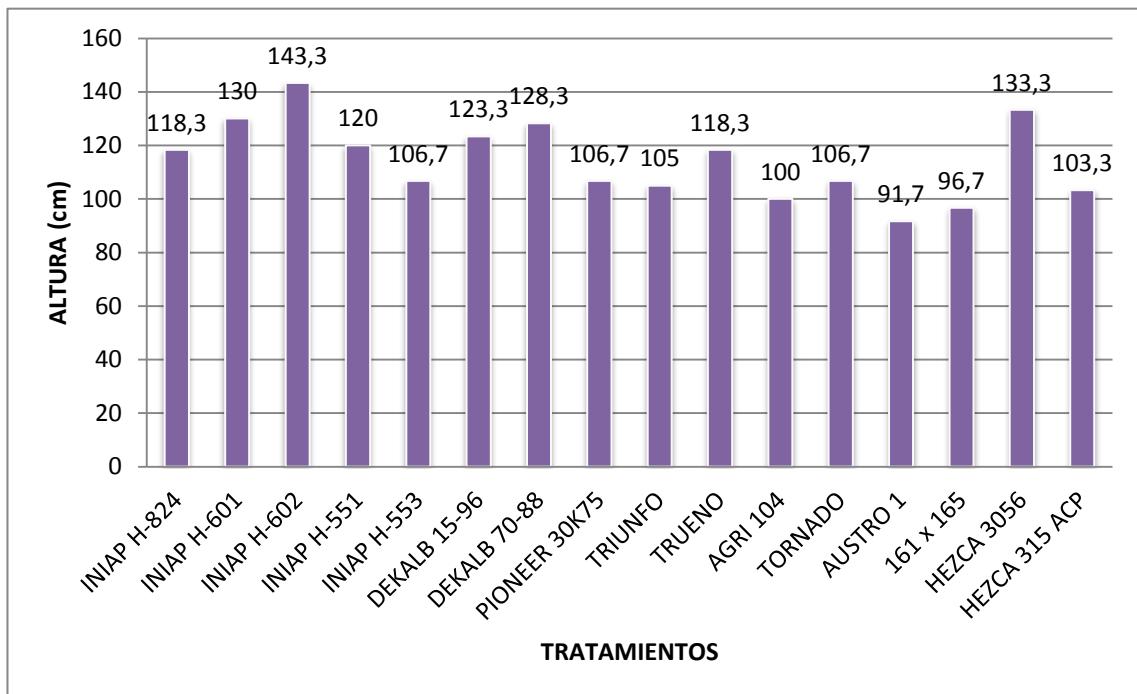
Gráfico 8: Altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Pindal



Realizado la prueba de Tukey al 5 % todos los tratamientos presentaron igual rango A, siendo el material INIAP H-601 el de mayor altura de inserción de mazorca, con 85 cm, muy por debajo de lo investigado por Molina, R. (2010) que enumera una altura de 110 cm, para este material en la zona de Pidal, resultados que pueden evidenciar la influencia de las malas condiciones ambientales que se presentaron dentro del ciclo de cultivo.



Gráfico 9: Altura de inserción de la mazorca expresada en cm localidad Santa Elena



Realizado la prueba de Tukey al 5% se determinó cinco rangos, en el rango A se ubica el tratamiento INIAP H-602 con 143,3 cm con mayor altura de inserción de mazorca, mientras que AUSTRO 1 se ubica en el rango C con menor altura de inserción de mazorca con un promedio de 91,7 cm, muy por debajo de lo enunciado en la literatura de Molina R. (2010) que es de 130 cm.



6.1.4. Análisis en la variable mazorca por planta de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Cuadro N 13: ADEVA de Número de mazorcas por planta localidad Zapotillo, Pindal, Santa Elena.

F.V	GI	ZAPOTILLO		PINDAL		S.ELENA	
		C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.
Tratamientos	15	0,029	0,0074	0,021	0,1731	0,045	0,0054
Repeticiones	2	0,033	0,0538	0,153	0,0003	0,012	0,4472
Error	30	0,010		0,014		0,015	
C.V		9.45 %		14,41 %		10,58 %	

Realizado el análisis de variancia (ADEVA) para número de mazorcas por planta se concluyó:

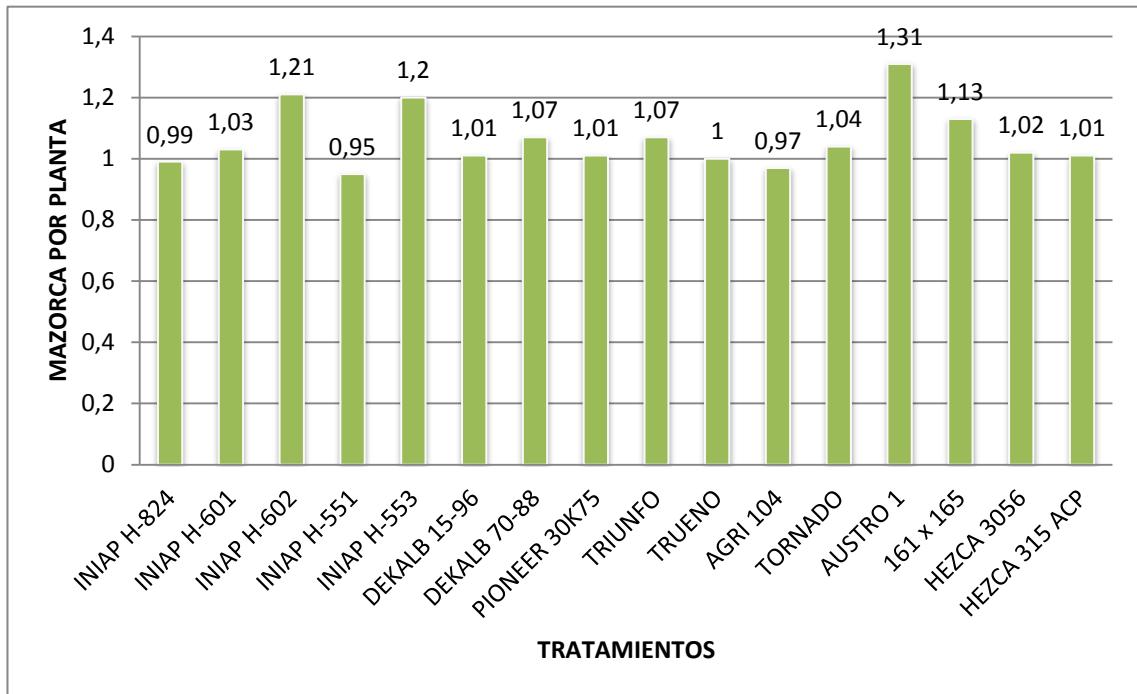
Localidad Zapotillo: Existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos mientras que en repeticiones no existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre las repeticiones. El C.V. de 9,45% demuestra la confiabilidad del experimento.

Localidad Pindal: No existió diferencia significativa ($p>0,05$) entre tratamientos mientras que entre repeticiones existe una diferencia significativa ($p<0,05$), la existencia de significancia en repeticiones posiblemente se debio a la topografía del terreno. El C.V. de 14,41% % demuestra la confiabilidad del experimento.

Localidad Santa Elena: Existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos mientras que entre repeticiones no existe diferencia significativa ($p>0,05$). El C.V. de 10,58 % demuestra la confiabilidad del experimento.

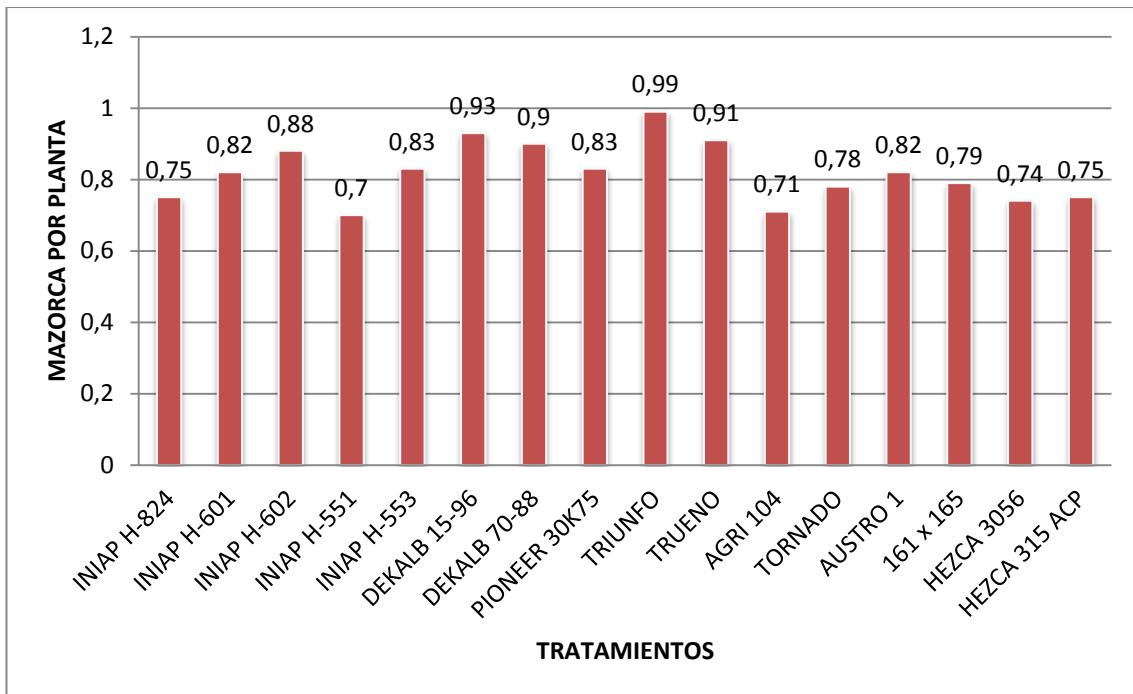


Gráfico 10: Número de mazorcas por planta expresada en cm localidad Zapotillo



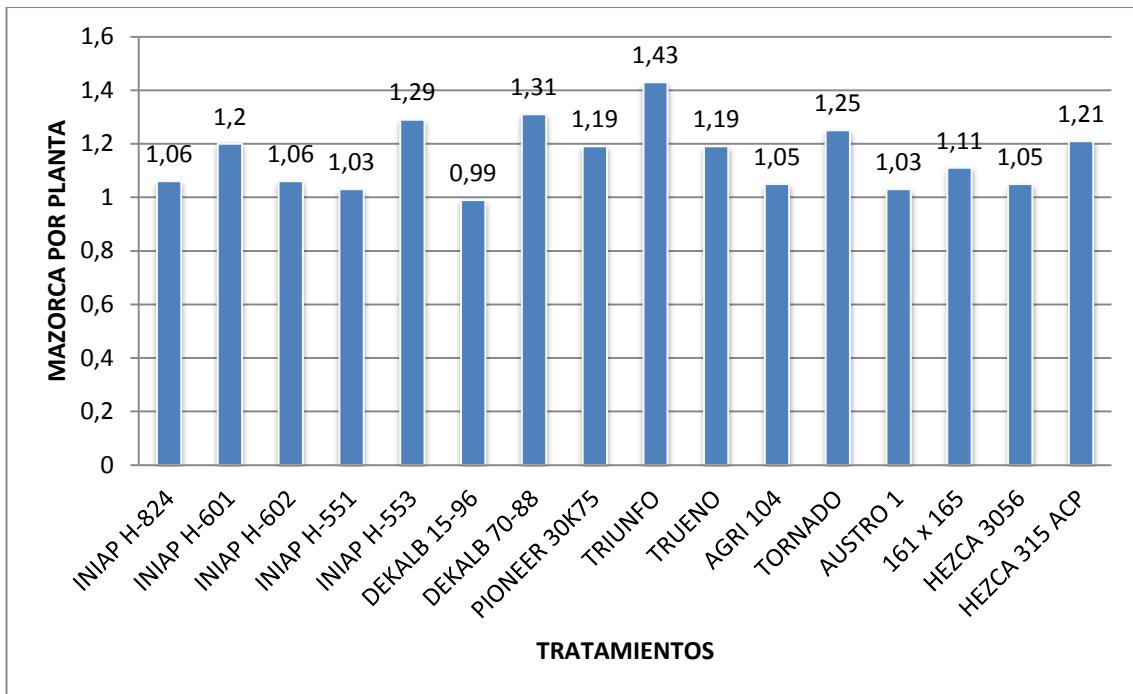
Realizada la prueba de Tukey al 5% se determinaron tres rangos, el material Austro-1 se encuentra en el rango A, mientras que en el rango B están los materiales INIAP H-551, Trueno, Agri 104 con menor número de mazorcas por planta.

Gráfico 11: Número de mazorcas por planta localidad Pindal



Realizada la prueba de Tukey al 5% todos los materiales se comportaron de similar manera existiendo solo el rango A, siendo el material triunfo con mayor número de mazorcas por planta. Según Nole, P. (2012) explica que el rendimiento esta en estrecha relación con la cantidad y calidad de mazorcas cosechadas.

Gráfico 12: Número de mazorcas por planta localidad Santa Elena



Realizada la prueba de Tukey al 5% se determinó tres rangos, en el rango A se encuentra el material Triunfo, con un promedio de 1,43 mazorcas por planta mientras que en el rango B se encuentran los materiales INIAP H-551, Agri 104, Austro 1, siendo de menor desempeño el material Dekalb 15-96, con un promedio de 0,99 mazorcas verificando un similar desarrollo con lo investigado por Nole, P. (2012) con un promedio de 0,93 mazorcas por planta.

6.1.5. Análisis en la variable cobertura de mazorca de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena, los datos fueron transformados a la función de $\sqrt{x} + 1$

La cobertura de mazorca se determinó por el número de mazorcas mostrando sus granos.



Cuadro N 14: ADEVA de la variable cobertura de mazorca expresada en % en las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena

F.V	GI	ZAPOTILLO		PINDAL		S.ELENA	
		C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.
Tratamientos	15	0,129	0,0398	0,051	0,5385	0,530	0,0006
Repeticiones	2	0,266	0,0218	0,083	0,2334	0,107	0,4536
Error	30	0,061		0,054		0,132	
C.V		16,43%		20,96%		25,09 %	

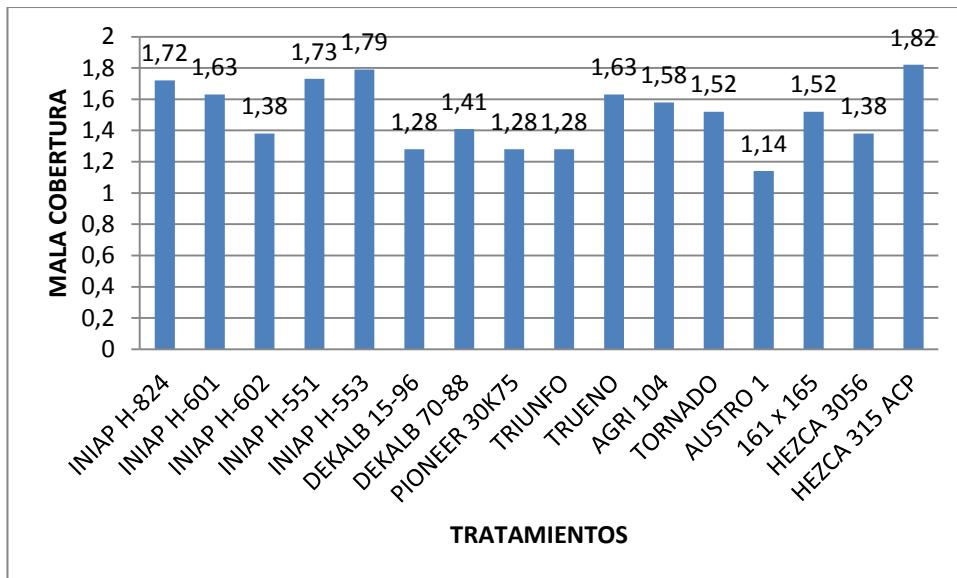
Realizado el análisis de variancia (ADEVA) para cobertura de mazorca se registraron los siguientes resultados:

Localidad Zapotillo existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos y en repeticiones. El C.V. de 16,43% demuestra la confiabilidad del experimento.

Localidad de Pindal no existe diferencia significativa ($p>0,05$) tanto entre tratamientos como en repeticiones. El C.V. de 20,96% demuestra la confiabilidad del experimento.

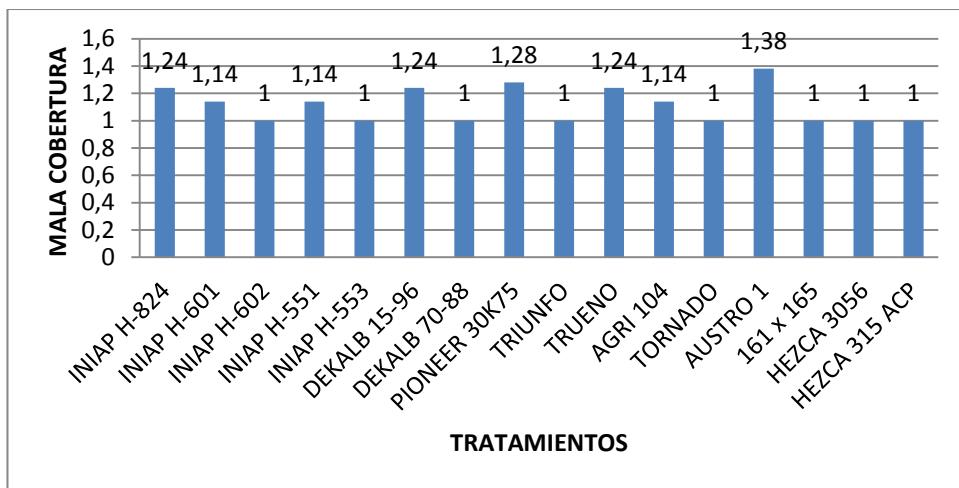
Localidad Santa Elena existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos y no existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre repeticiones. El C.V. de 25,09 % demuestra la confiabilidad del experimento.

Gráfico 13: Cobertura de la mazorca localidad Zapotillo



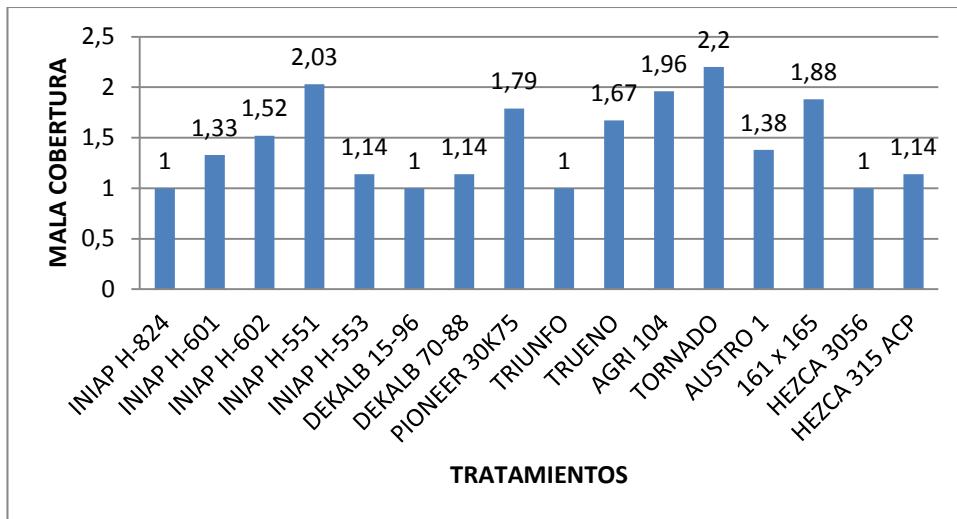
Realizada la prueba de Tukey al 5% se estableció un rango para todos los materiales siendo el tratamiento HEZCA 315 ACP el de mayor número de mazorcas con mala cobertura, apoyando a lo anunciado por Nole, P. (2012) donde afirma una mínima cantidad de mazorcas con mala cobertura.

Gráfico 14: Cobertura de la mazorca localidad Pindal



Realizada la prueba de Tukey al 5% se determinó el rango A para todos los materiales, siendo Austro 1 el material con mayor número de mazorcas con mala cobertura.

Gráfico 15: Cobertura de la mazorca localidad Santa Elena



Realizada la prueba de Tukey al 5% se estableció tres rangos, el rango A corresponde al material Tornado teniendo mayor número de mazorcas con mala cobertura con un promedio de 2,2 y en el rango B se encuentran los materiales INIAP H-824, Dekalb 1596, Triunfo, HEZCA 3056 con un promedio de 1. Nole P. (2012) manifiesta que una mala cobertura de la mazorca permite fácilmente la penetración de; insectos, roedores, luego de ellos los hongos; y, bacterias que provocan la pudrición al encontrar humedad.

6.1.6. Análisis en la variable mazorcas podridas de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena, estos datos fueron transformados a la función de $\sqrt{x + 1}$.

Cuadro N 15: ADEVA de la variable mazorcas podridas expresadas en número de mazorcas en las localidades de Zapotillo, Pindal y Santa Elena.

F.V	GI	ZAPOTILLO		PINDAL		SANTA ELENA	
		C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Tratamientos	15	1,460	0,1433	2,484	0,0027	0,279	0,0538
Repeticiones	2	2,068	0,1260	9,725	0,0001	0,000	0,9967
Error	30	0,931		0,758		0,141	
C.V		29,14%		22,91%		28,61%	

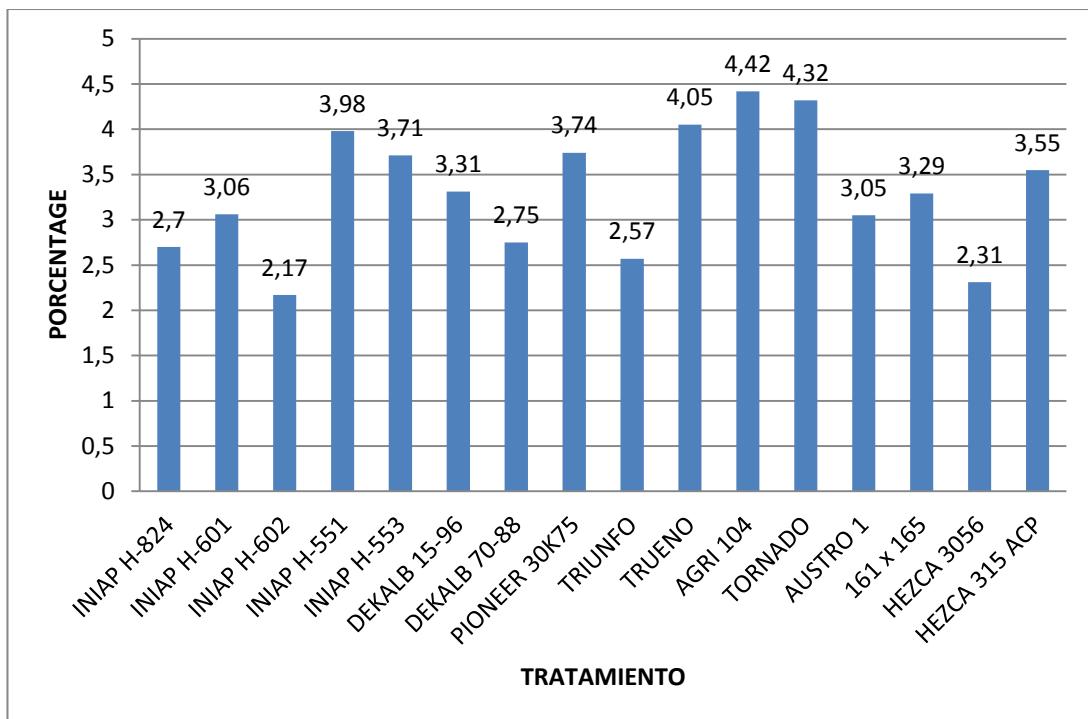
Realizado el análisis de variancia (ADEVA) para la variable mazorcas podrida.

Localidad Zapotillo no existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre tratamientos y repeticiones. El C.V. 29,14% demuestra la confiabilidad del experimento.

Localidad de Pindal existe una diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos como repeticiones. El C.V. 22,91% demuestra la confiabilidad del experimento.

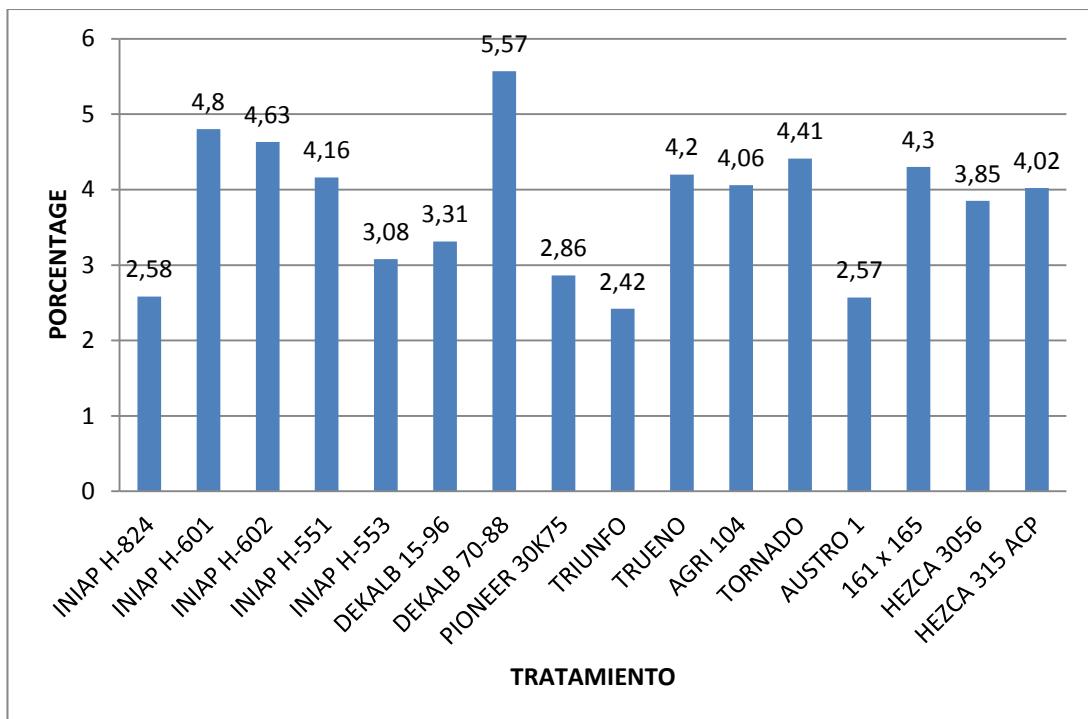
Localidad Santa Elena: No existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre tratamientos y repeticiones. El C.V. 28,61% demuestra la confiabilidad del experimento.

Gráfico 16: Mazorcas podridas localidad Zapotillo



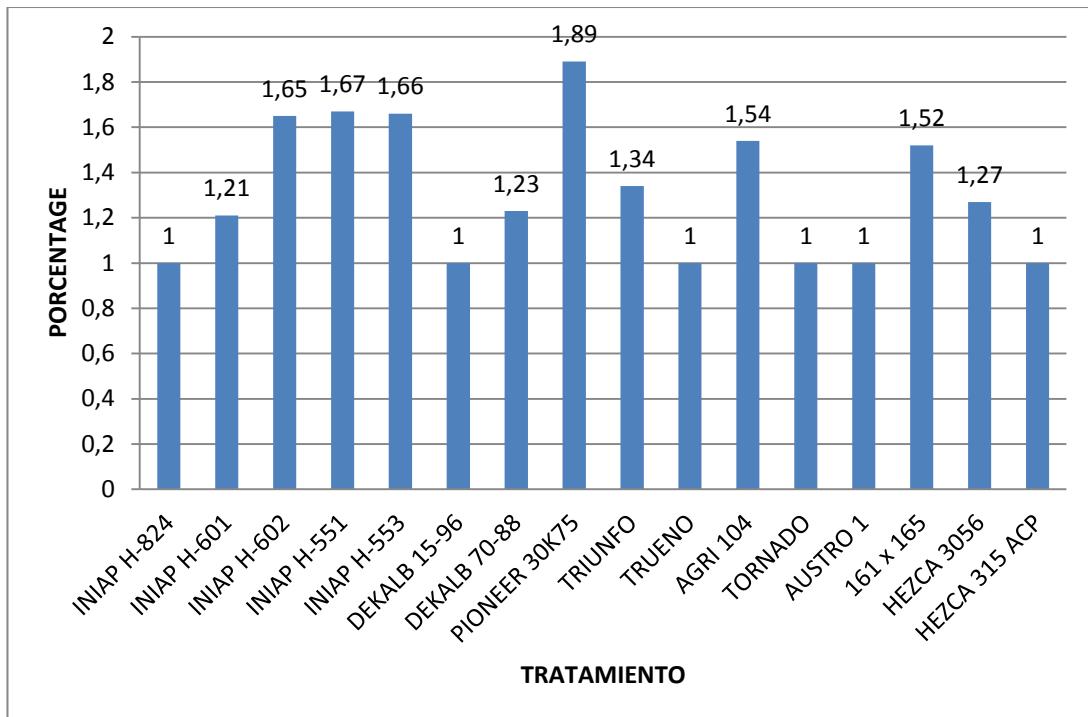
Realizada la prueba de Tukey al 5% se concluyó que todos los materiales se comportaron de una forma similar, dando como resultado el rango A siendo los materiales Agri 104 y Tornado con promedios de 4,42 y 4,32 respectivamente, con mayor porcentaje de mazorcas podridas.

Gráfico 17: Mazorcas podridas localidad Pindal



Realizada la prueba de Tukey al 5% se definieron tres rangos ubicando al tratamiento Dekalb 70-88 con un promedio de 5,57 ubicando en el Rango A de mayor pudrición de mazorcas, el rango AB se sitúa en pudrición media, mientras el rango B corresponde a menor pudrición de mazorcas se encuentra el material Triunfo.

Gráfico 18: Mazorcas podridas localidad Santa Elena



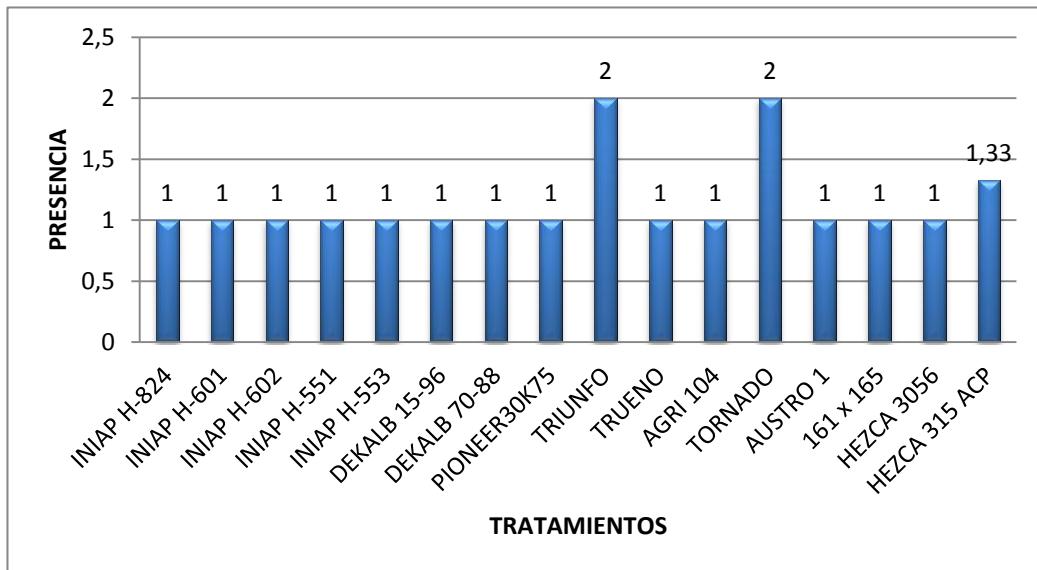
Realizada la prueba de Tukey al 5% se determinó el rango A para demostrando una baja incidencia de pudrición siendo el material Pionner 30K75 el de mayor pudrición con un promedio de 1,89. “Una gran cantidad de pérdidas en las cosechas son producidas por la producción de la mazorca, por lo que un seleccionador debe tomar en cuenta este carácter”. Nole, P. (2012).

6.1.7. Análisis en la variable enfermedades de las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Escala de incidencia 1: sano; 2: presencia leve; 3: presencia mediana; 4: presencia fuerte; 5: muy enfermo

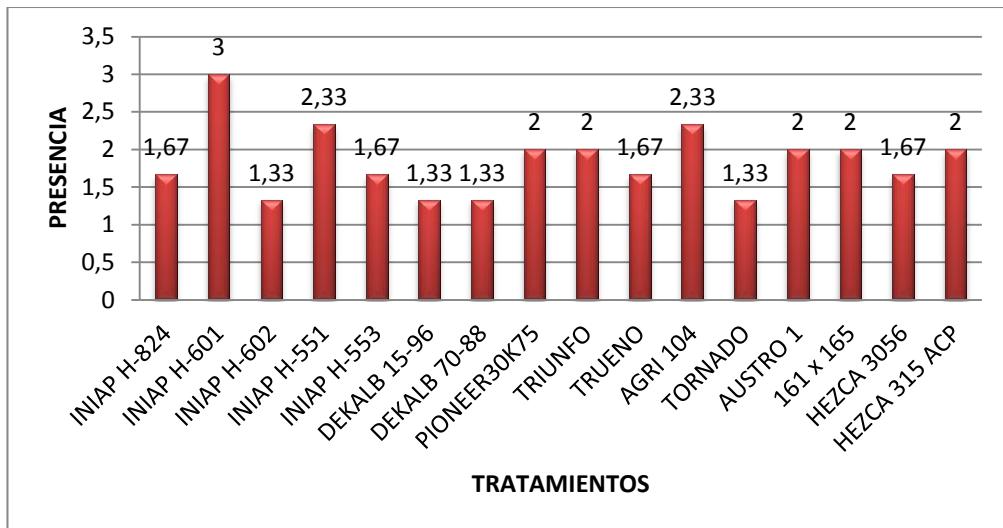


Gráfico 19: *Bipolaris maydis* clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT, en las localidades Zapotillo



La mayoría de los tratamientos presentaron resistencia a dicha enfermedad exceptuando tres tratamientos, Triunfo, Tornado y HEZCA 315 ACP donde se encontró presencia de la enfermedad.

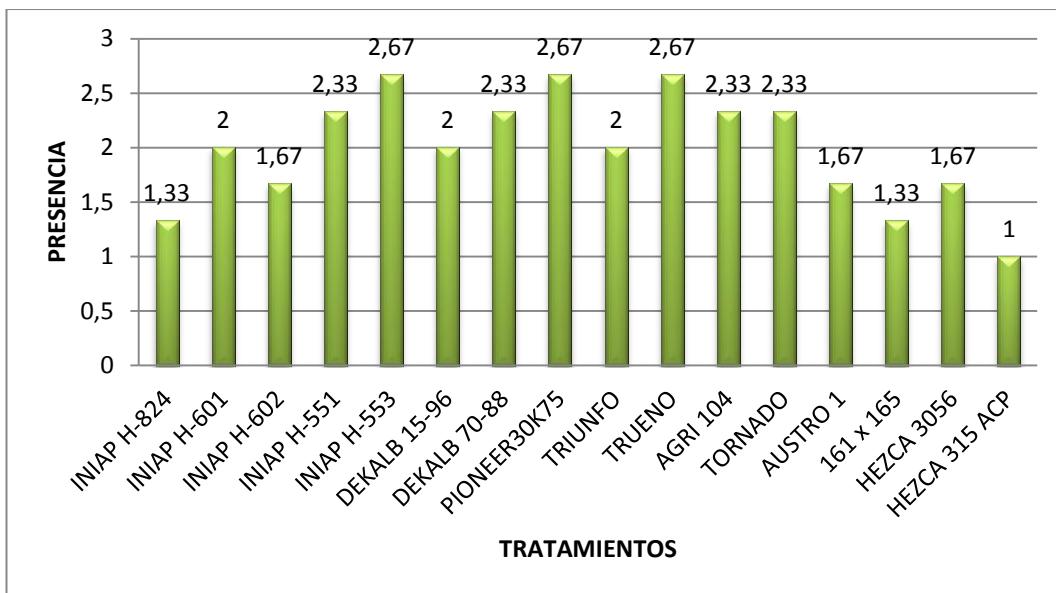
Gráfico 20: *Bipolaris maydis* clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT, en las localidades Pindal



Se encontró presencia de la enfermedad en todos los tratamientos por las condiciones climáticas desfavorables que se presentaron en el ciclo del cultivo, siendo el material INIAP H-601 el más susceptible. Bonilla, N. (2009), dice “un exceso de humedad puede originar la presencia de enfermedades en el cultivo”.

Gráfico 21: *Bipolaris maydis* clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT, en las localidades Santa Elena

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez

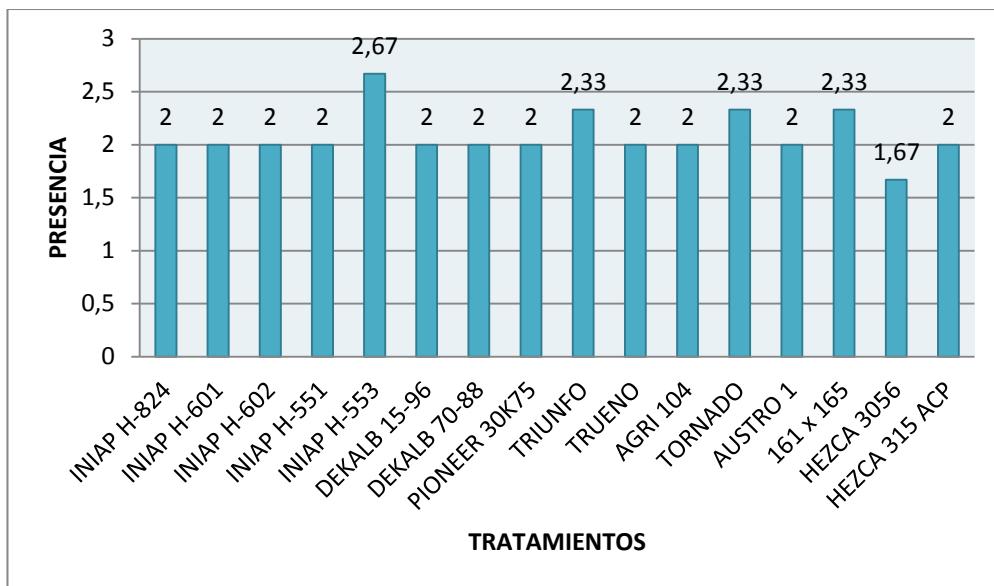


Se observó presencia de la enfermedad en la mayoría de los tratamientos excepto en el tratamiento HEZCA 315 ACP que presento resistencia, mientras que los tratamientos Trueno, Pioneer 30K75 e INIAP H-553 fueron los más susceptibles. Niks, Ellis y Parveliet, 1993 manifiesta que la resistencia es la capacidad de la planta para reducir el crecimiento y desarrollo del patógeno -o parásito- después que ha habido contacto entre el hospedante y el patógeno o después que este ha iniciado su desarrollo o se ha establecido.

Gráfico 22: *Helminthosporium turicum* clasificación de escala del CIMMYT, (1-5) en la localidad Zapotillo



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

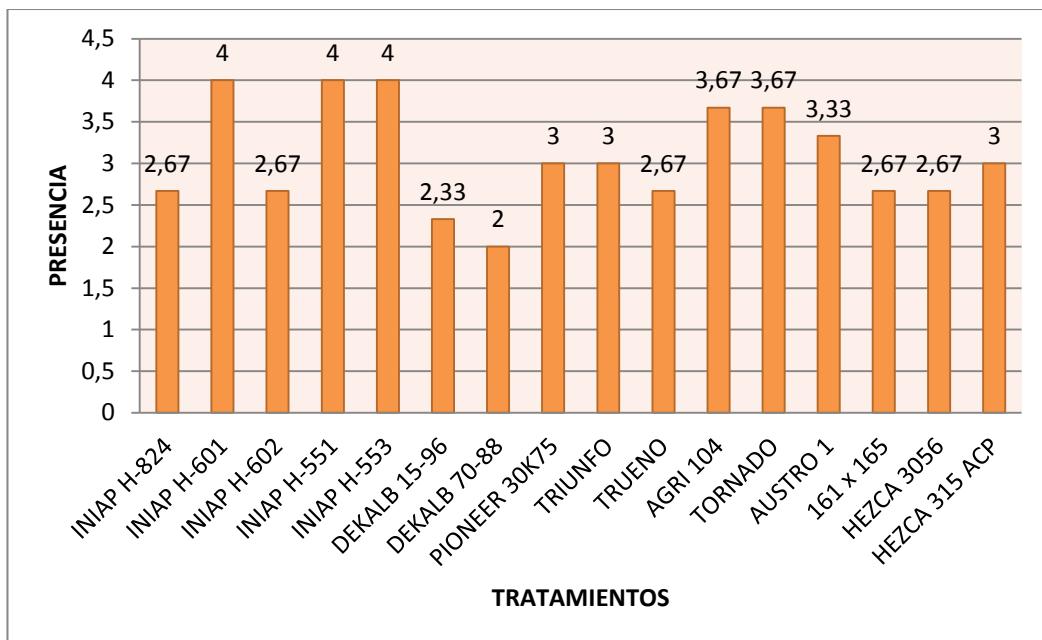


La mayoría de los tratamientos tuvieron presencia de la enfermedad siendo el más susceptible el tratamiento INIAP H-553, contrario a lo enunciado por Zambrano, J. et al. (2010) que este material presenta resistencia a manchas foliares, siendo de mayor resistencia el tratamiento HEZCA 3056.

Gráfico 23: *Helminthosporium turicum* clasificación de escala del CIMMYT, (1-5) el en la localidad Pindal



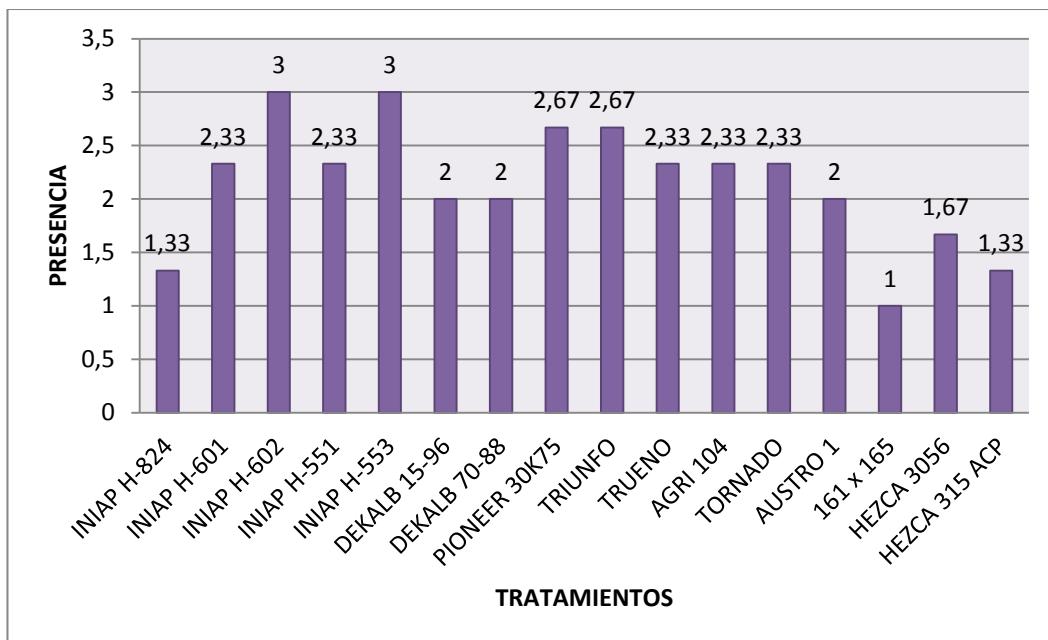
UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



Los tratamientos INIAP H-601, INIAP H-551, INIAP H-553 tuvieron presencia fuerte siendo susceptibles a la enfermedad, mientras que el tratamiento DEKALB 70-88 se observó una presencia leve de la enfermedad.

Gráfico 24: *Helminthosporium turcicum* clasificación de escala del CIMMYT, (1-5) en la localidad Santa Elena

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Los tratamientos INIAP H-602, INIAP H-553 tuvieron una presencia mediana a la enfermedad, mientras que en el tratamiento 161 x 165 no se observó la enfermedad.

Roya clasificación de escala del CIMMYT, (1-5) el en las localidades de Zapotillo, Pindal y Santa Elena.

No hubo presencia de Roya en las tres localidades, apoyando a lo expuesto por Molina, R. (2010) y Nole, P. (2012), donde tampoco existe la presencia de esta enfermedad.

6.1.8 Análisis en la variable Rendimiento en las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Para obtener el rendimiento en t/ha se emplea una formula manejada por el CIMMYT:



$$R \text{ (Tm/Ha)} = \frac{(Peso de campo) (Desgrane)(M. seca)1000}{(87)(Área de parcela)}$$

Dónde:

$$\text{Desgrane} = \frac{\text{Peso de grano}}{\text{Peso de mazorca}}$$

$$\text{Materia seca} = \frac{100 - \% \text{ Humedad observada}}{100}$$

$$87 = 100-13 \text{ (grano al 13\% de Humedad)}$$

Cuadro N 16: Rendimiento para las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena.

F.V	GI	ZAPOTILLO		PINDAL		SANTA ELENA	
		C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.	C.M.	% Sig.
Tratamientos	15	3,374	0.0010	2,653	0.0000	5,897	0,0011
Repeticiones	2	2,060	0.1188	9,725	0.0000	3,302	0,1426
Error	30	0,900		0,378		1,588	
C.V		10,80%		20,57 %		12,94%	

Realizado el análisis de variancia (ADEVA) para la variable rendimiento. Localidad Zapotillo en repeticiones no es significativo ($p>0,05$) mientras que para tratamientos es significativo ($p<0,05$) esto quiere decir que los materiales tuvieron rendimientos diferentes en esta localidad. El C.V. 10,80% demuestra homogeneidad del experimento.

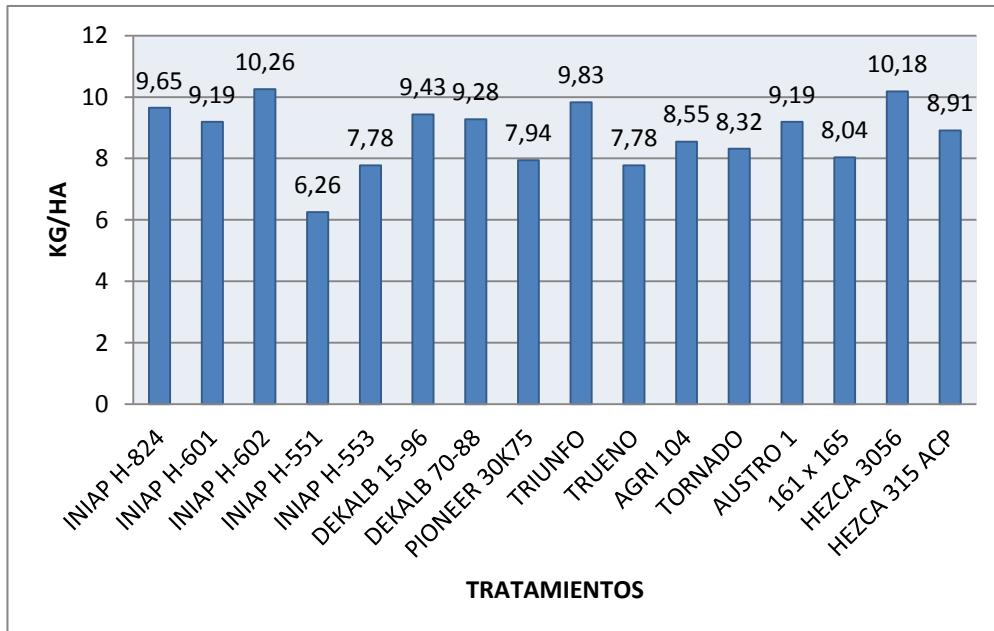
Localidad Pindal se determinó que existe diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos como repeticiones. El C.V. 20,57 % demuestra la homogeneidad del experimento.

Localidad Santa Elena se determinó que no existe diferencia significativa ($p>0,05$) entre repeticiones, mientras que entre tratamientos existió



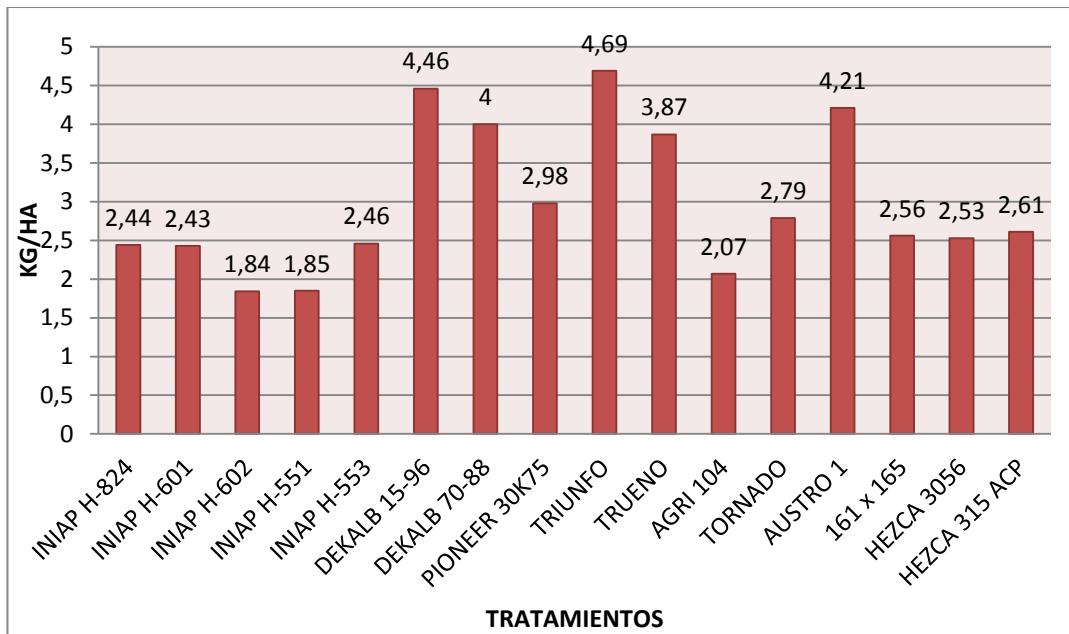
diferencia significativa. El C.V. 12,94% demuestra la confiabilidad del experimento.

Gráfico 25: Variable rendimiento en t/ha localidad Zapotillo



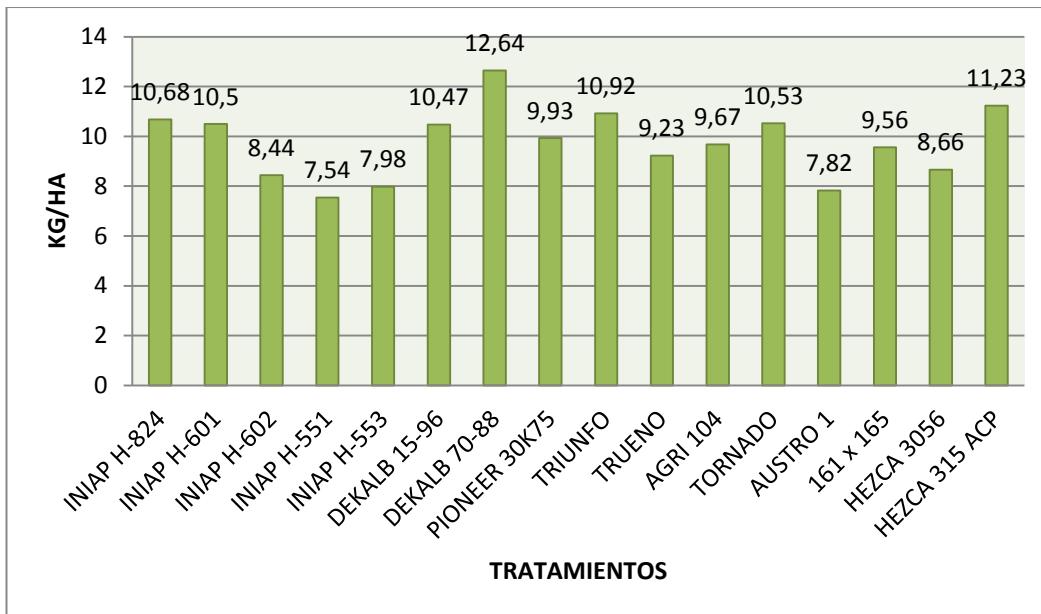
Realizada la prueba de Tukey al 5%, se determinó que existen tres rangos, siendo el material INIAP H-602 el mejor con un rendimiento de 10,26 t/ha, superando a lo expuesto por Reyes, S. et al. (2009) que es de 8,9 t/ha; ubicándose en el rango A, mientras que el material INIAP H-551 obtuvo el menor rendimiento con 6,26 t/ha ubicándose en el rango B.

Gráfico 26: Variable rendimiento en t/ha localidad Pindal



Realizada la prueba de Tukey al 5% se determinó que los tratamientos se repartieron en nueve rangos siendo de mayor rendimiento Triunfo en el rango A con 4,69 t/ha, mientras los tratamientos INIAP H-551 con 1,85 t/ha por debajo de lo expuesto por Crespo, S. et al (1990) que fue de 7,2 t/ha; INIAP H-602 con 1,84 t/ha por debajo de lo expuesto por Reyes, S. et al. (2009) que fue de 8,9 t/ha; obtuvieron los menores rendimientos, ubicándose en el rango E, los bajos rendimientos nos indica que las condiciones climáticas influyeron directamente en el rendimiento de todos los materiales.

Gráfico 27: Variable rendimiento en t/ha localidad Santa Elena



Realizada la prueba de Tukey al 5% se determinaron tres rangos ubicando al tratamiento DEKALB 70-88 en el rango A con mayor rendimiento de 12,64 t/ha similar a lo que expone Dekalb (sf) con un rendimiento de 12,7 t/ha, mientras que el tratamiento de menor rendimiento INIAP H-551 se encuentra en el rango B con un rendimiento de 7,54 t/ha a diferencia de los resultados registrados por Crespo, S. et al. (1990) que nos indica un promedio de 7,2 t/ha.

6.2. Análisis combinado de localidades.

6.2.1. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable altura de planta.

Cuadro N 17: ADEVA del análisis combinado entre localidades variable altura de planta

F. V	GL	C.M.	% Sig.
------	----	------	--------

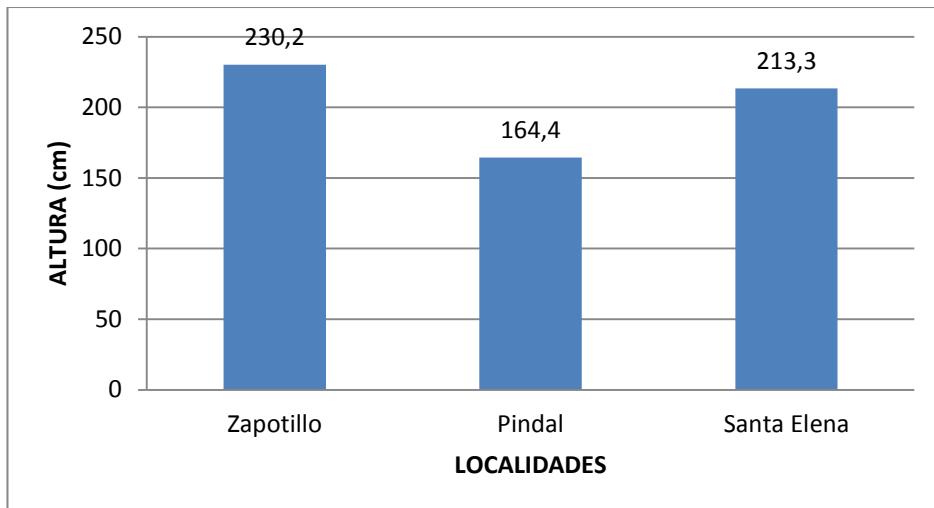
Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Localidades	2	56125,694	0,0001
Error Loc.	6	733.160	
Tratamientos	15	2074,259	0,0000
Loc. x Trat.	30	236,065	0,2739
Error Loc. x Trat.	90	200,567	
C.V.		6,99 %	

Realizado el ADEVA del análisis combinado entre localidades para altura de planta existe diferencia significativa ($p<0,05$) para localidades, por lo cual aceptamos la Ha. Para tratamientos existe diferencia significativa ($p<0,05$) por lo cual aceptamos la Ha. En la interacción localidades por tratamiento no existe diferencia significativa ($p>0,05$) al considerar el comportamiento de los híbridos en las localidades, rechazamos la Ha. El C.V. 6,99 % nos indica una buena ejecución del ensayo y precisión en la toma de datos.

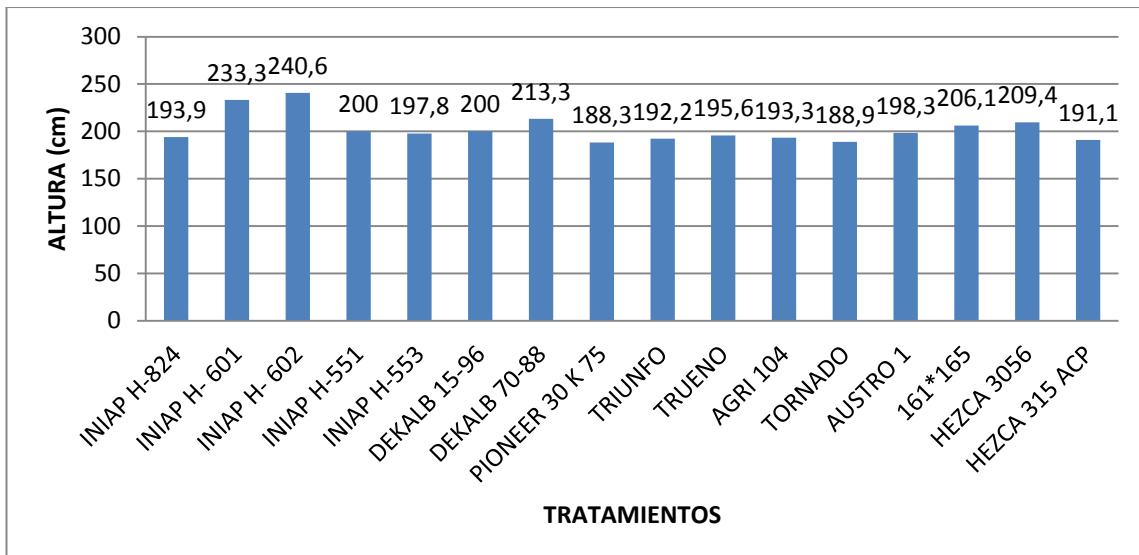
Gráfico 28: Análisis combinado entre localidades variable altura de planta



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, del análisis combinado entre localidades para altura de planta se determinaron dos rangos en donde se ubican a las localidades Zapotillo y Santa Elena en el rango A con mayor altura de planta, mientras que en el rango B se encuentra la localidad de Pindal con menor altura de planta, podría deberse a un desbalance hídrico ya que en la zona se siembra tomando en cuenta el periodo invernal.

Gráfico 29: Análisis combinado en la interacción tratamiento por localidades variable altura de planta

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, del análisis combinado en la interacción tratamiento por localidades variable altura de planta se determinaron seis rangos siendo el tratamiento INIAP-H 602 el de mayor altura en las tres localidades, mientras que los tratamientos PIONNER 30 K 75, TORNADO fueron los de menor altura en las tres localidades.

6.2.2. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable altura de mazorca.

Cuadro N 18: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable altura de mazorca.

F. V	GL	C.M.	% Sig.
------	----	------	--------

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez

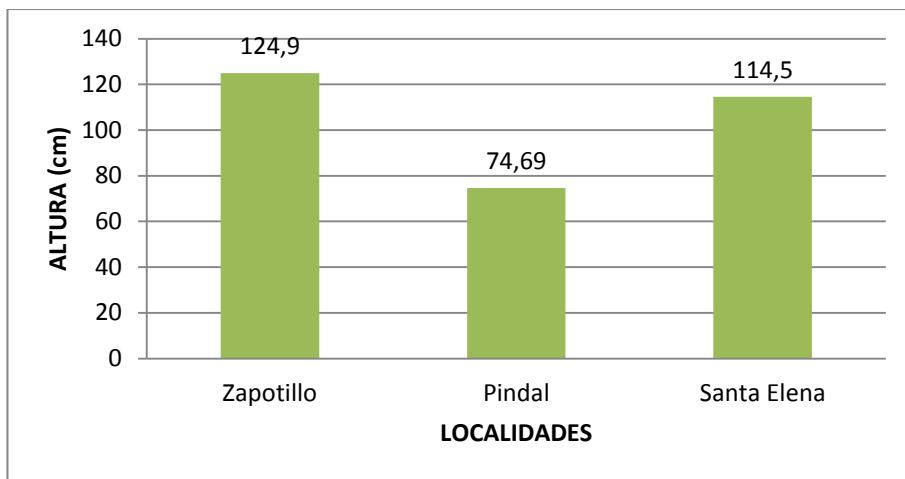


*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

Localidades	2	33702,083	0,0000
Error Loc.	6	347,743	
Tratamientos	15	811,100	0,0000
Loc. x Trat.	30	232,454	0,0277
Error Loc. x Trat.	90	135,891	
C.V.		11,14 %	

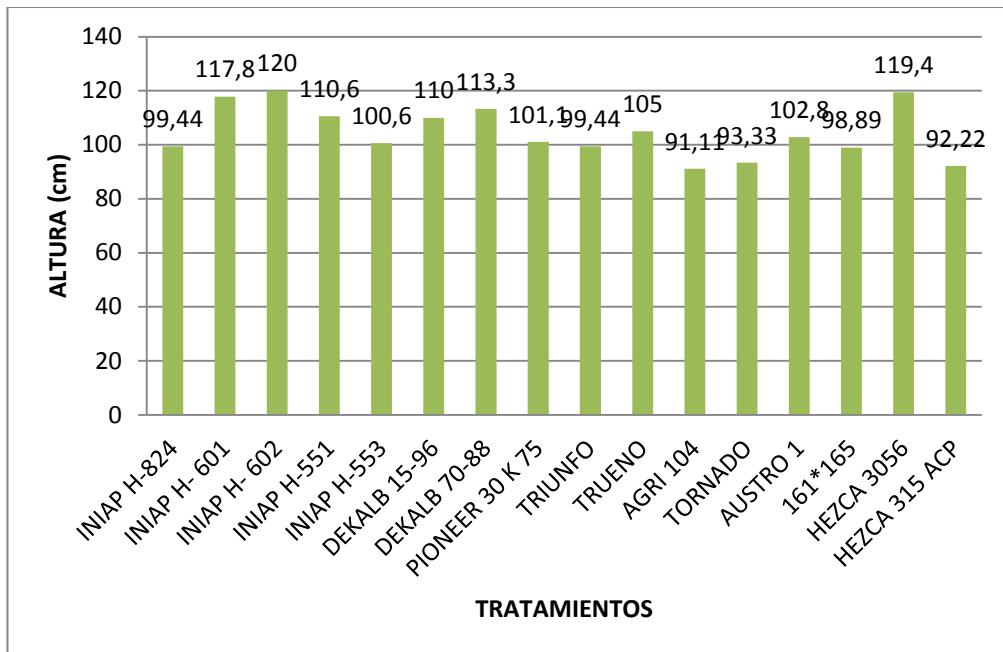
Realizado el ADEVA del análisis combinado entre localidades para altura de mazorca existe una diferencia significativa ($p<0,05$) tanto localidades como tratamientos e interacción tratamientos por localidades aceptando la Ha; existiendo una diferencia en el comportamiento de los híbridos. El C.V. 11,14 % nos indica una buena ejecución del ensayo y precisión en la toma de datos.

Gráfico 30: Análisis combinado de localidades variable altura de mazorca



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, del análisis combinado entre localidades para altura de inserción de la mazorca se determinaron dos rangos en donde se ubican a las localidades de Zapotillo y Santa Elena compartiendo el rango A, mientras que en el rango B se encuentra la localidad de Pindal con menor altura de mazorca, debido a un desbalance hídrico ya que en la zona se siembra tomando en cuenta el periodo invernal.

Gráfico 31: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable altura de inserción de mazorca



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, del análisis combinado en la interacción tratamiento por localidades en altura de inserción de mazorca se determinó cinco rangos, en el rango A se ubicaron los tratamientos INIAP H- 602, HEZCA 3056, con mayor altura; mientras que los de menor altura fueron los tratamientos AGRI 104, TORNADO, HEZCA 315 ACP dentro de las tres localidades.

6.2.3. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable mazorca por planta.

Cuadro N 19: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable mazorcas por planta.

F. V	GL	C.M.	% Sig.
------	----	------	--------

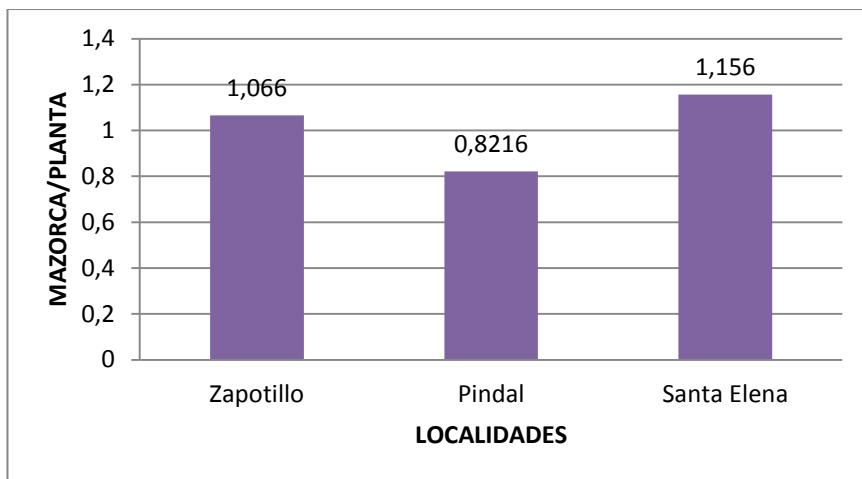
Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Localidades	2	1,441	0,0018
Error	6	0,066	
Tratamientos	15	0,048	0,0001
Loc. x Trat.	30	0.023	0,0207
Error Loc. x Trat.	90	0,013	
C.V.		11,26%	

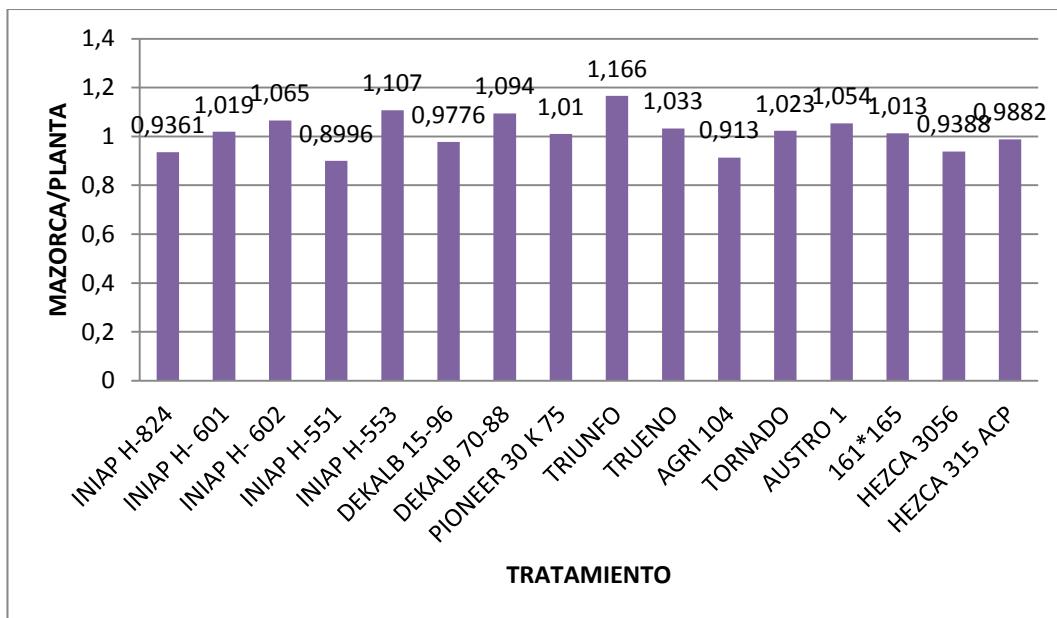
Realizado el ADEVA del análisis combinado entre localidades para mazorca por planta se determinó que existe diferencia significativa ($p<0,05$) para localidades, tratamientos e interacción tratamientos por localidades, aceptando la Ha, lo que nos indica un diferente comportamiento entre híbridos por localidad. El C.V. de 11,26% nos indica una buena precisión en la toma de datos.

Gráfico 32: Análisis combinado entre localidades variable mazorcas por planta



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, para mazorcas por planta del análisis combinado entre localidades se obtuvo dos rangos en el A se encuentran las localidades de Zapotillo y Santa Elena, con mayor número de mazorcas por planta mientras que en el rango B se encuentra la localidad de Pindal.

Gráfico 33: Análisis combinado de tratamientos por localidades variable mazorcas/planta



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, para mazorcas por planta en la interacción tratamientos por localidades de determinaron cinco rangos, en el rango A se encuentra el tratamiento TRIUNFO con mayor número de mazorcas por planta, mientras que en el rango C se ubica el tratamiento INIAP H-551 con menor número de mazorcas por planta.

6.2.4. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable número de mazorcas podridas.

Cuadro N 20: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable número de mazorcas podridas.

F. V	GL	C.M.	% Sig.
Localidades	2	83,381	0,0019

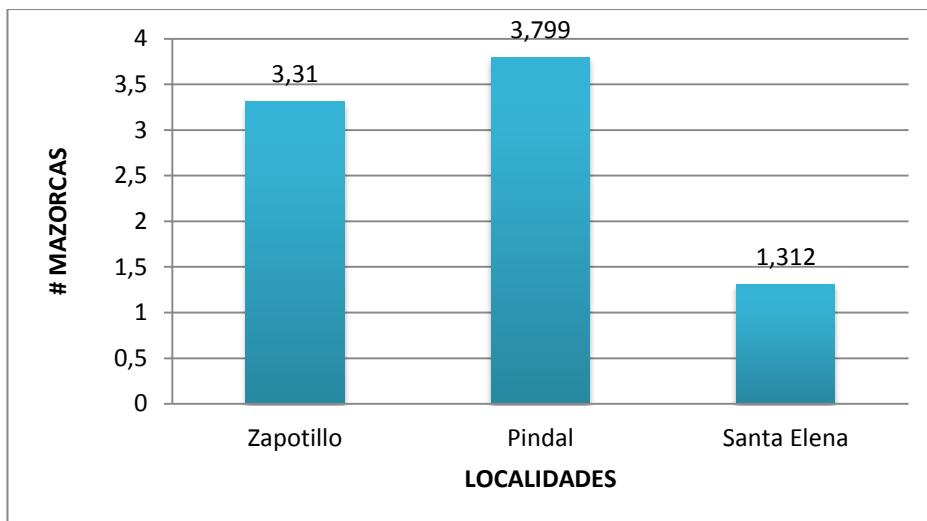
Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Error	6	3,931	
Tratamientos	15	1,528	0,0039
Loc. x Trat.	30	1,347	0,0022
Error Loc. x Trat.	90	0,610	
C.V.	27,82 %		

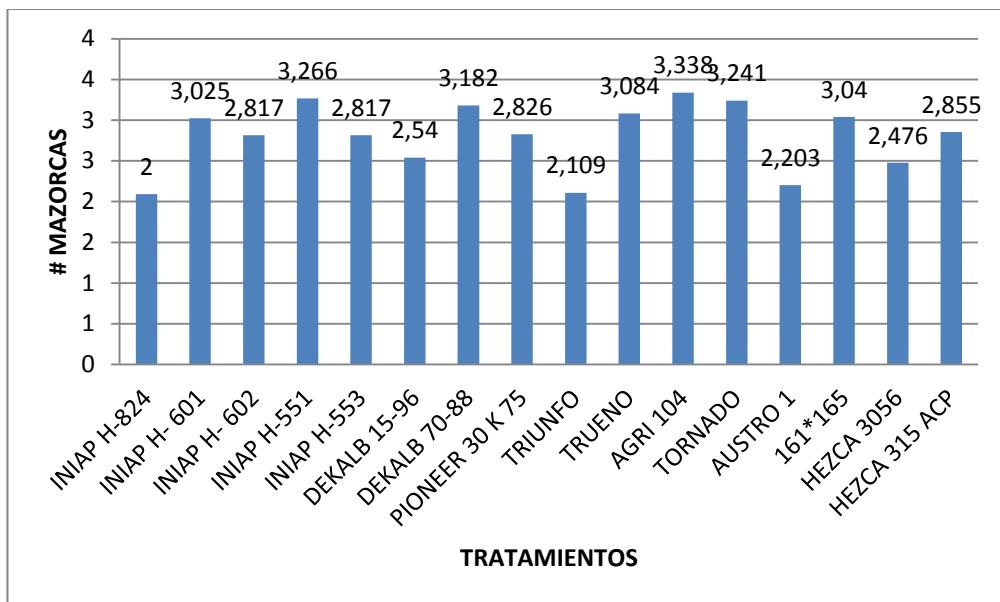
Realizado el ADEVA del análisis combinado entre localidades variable número de mazorcas podridas para localidades, tratamiento e interacción tratamientos por localidades existe una diferencia significativa ($p<0,05$) aceptando la Ha. El C.V. de 27,82 % nos indica homogeneidad en la toma de datos.

Gráfico 34: Análisis combinado entre localidades variable número de mazorcas podridas



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, entre localidades existen dos rangos ubicando a las localidades de Zapotillo y Pindal siendo esta última de mayor pudrición debido al comportamiento climático de la zona donde existió mayor humedad, encontrándose en el rango A con mayor número de mazorcas podridas, mientras que la localidad Santa Elena se encuentra en el rango B de menor pudrición en la mazorca.

Gráfico 35: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable número de mazorcas podridas



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción tratamientos por localidades existe un rango A comprobando que los híbridos tuvieron similar comportamiento entre las localidades.

6.2.5. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable cobertura de mazorca.

Cuadro N 21: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable cobertura de mazorca.

F. V	GL	C.M.	% Sig.
Localidades	2	2,162	0,0053

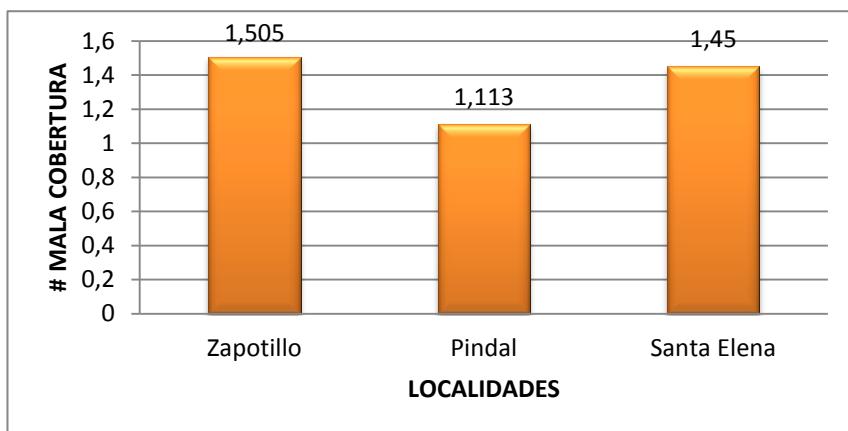
Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Error	6	0,152	
Tratamientos	15	0,245	0,0007
Loc. x Trat.	30	0,233	0,0001
Error Loc. x Trat.	90	0,083	
C.V.	21,20 %		

Realizado el ADEVA del análisis combinado entre localidades para mazorcas con mala cobertura existe diferencia significativa ($p<0,05$) para localidades, tratamientos, e interacción localidades por tratamientos, aceptando la Ha. El C.V. de 21,20 % nos indica una buena precisión del ensayo.

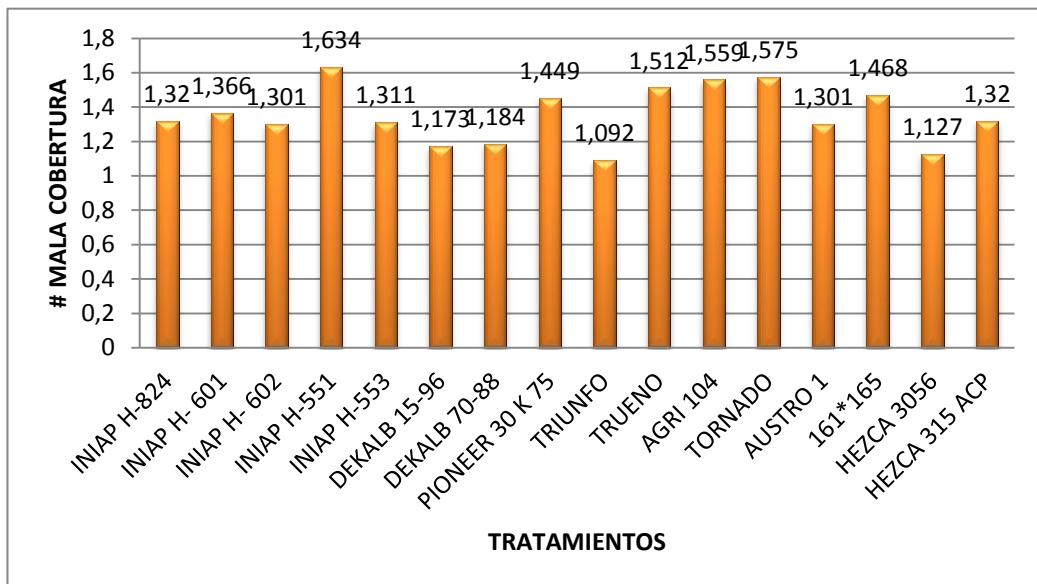
Gráfico 36: Análisis combinado entre localidades variable cobertura de mazorca



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, entre localidades existen tres rangos ubicando a las localidades de Zapotillo y Santa Elena en el rango A con mayor número de mazorcas con mala cobertura, y en el rango B se encuentra la localidad de Pindal con menor número de mazorcas con mala cobertura.



Gráfico 37: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable cobertura de mazorca



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción tratamientos por localidades variable cobertura de mazorca existen tres rangos, en el rango A se encuentra el tratamiento INIAP H-551 con mayor número de mazorcas con mala cobertura mientras que en el rango B se encuentran los tratamientos TRIUNFO, HEZCA 3056 con menor número de mazorcas con mala cobertura en las tres localidades.

6.2.6. Resultados obtenidos en el ADEVA del análisis combinado de localidades variable rendimiento

Cuadro N 22: ADEVA Del análisis combinado de localidades variable Rendimiento.

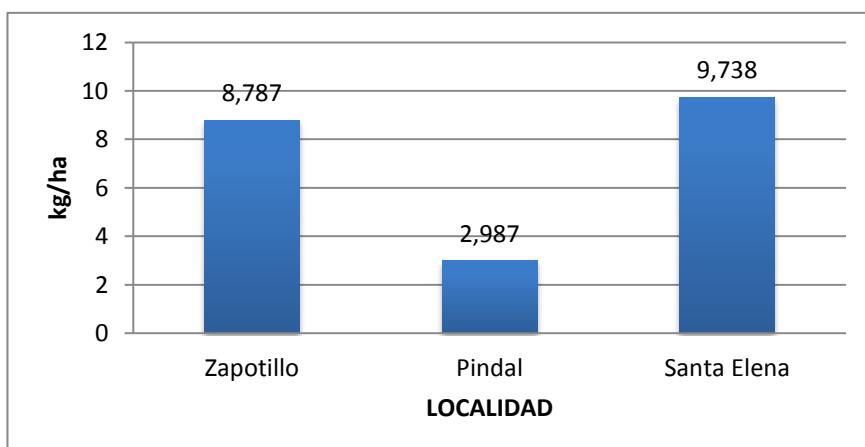
F. V	GL	C.M.	% Sig.
Localidades	2	640,794	0,0000
Error	6	5,029	



Tratamientos	15	6,449	0,0000
Loc. x Trat.	30	2,738	0,0001
Error Loc. x Trat.	90	0,955	
C.V.	13,63 %		

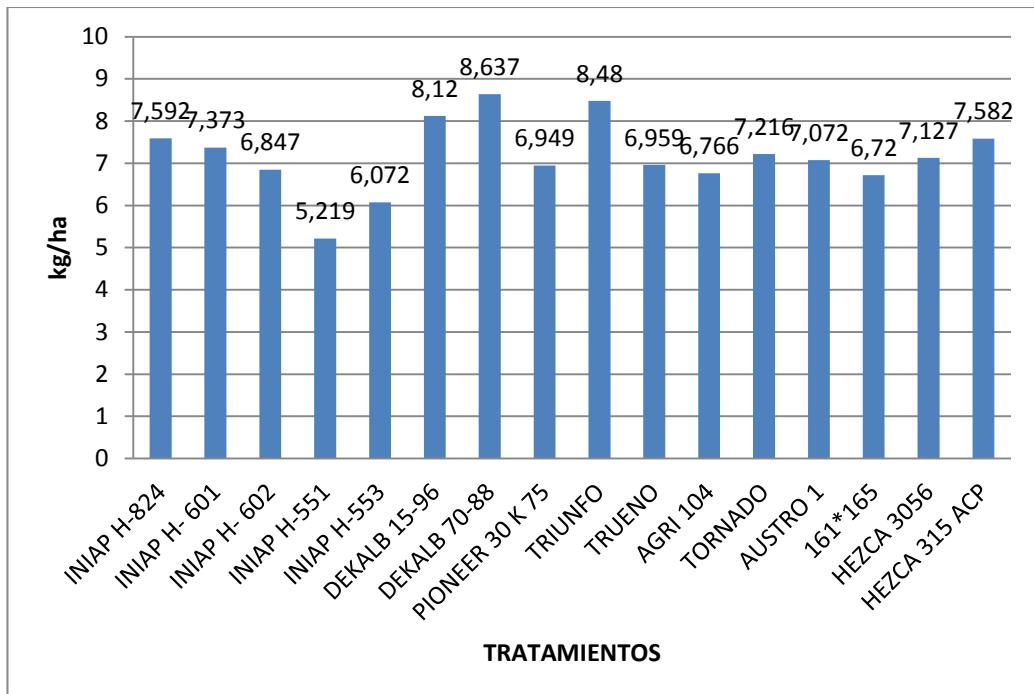
Realizado el ADEVA del análisis combinado variable rendimiento se determinó diferencia significativa para localidades, tratamientos e interacción localidades por tratamientos, aceptando la Ha. El C.V. de 13,63% nos indica homogeneidad en los datos.

Gráfico 38: Análisis combinado entre localidades variable rendimiento



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, entre localidades se determinaron tres rangos ubicando en el rango A, las localidades Zapotillo, y Santa Elena con mayor rendimiento esto se debe a mejores condiciones climáticas para el desarrollo del cultivo que se presentaron en estas dos localidades mientras que en el rango B se ubica a la localidad Pindal con menor rendimiento, debido a factores climáticos desfavorables.

Gráfico 39: Análisis combinado de tratamiento por localidades variable rendimiento



Realizada la prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción tratamientos por localidades, variable rendimiento, se determinaron nueve rangos, en el rango A se encuentra el tratamiento DEKALB 70-88 con un promedio mayor en rendimiento en las tres localidades, mientras que en el rango E de menor promedio en cuanto a rendimiento se encuentra el tratamiento INIAP H-551 dentro de las tres localidades.

6.3. Comparaciones ortogonales

6.3.1. Resultados obtenidos en el ADEVA de las comparaciones ortogonales en la variable rendimiento en la localidad Zapotillo.

Cuadro N 23: Coeficientes de los contrastes de la variable Rendimiento.

	TRATAMIENTO
--	-------------



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Contraste	INIAP H-824	INIAP H-601	INIAP H-602	INIAP H-551	INIAP H-553	DK 15-96	DK 70-88	PIONEER 30 K 75	TRIUNFO	TRUENO	AGRI 104	TORNADO	AUSTRO 1	161 X 165	HEZCA 3056	HEZCA 315 ACP
1	1, 4	1,4	1,4	1,4	1,4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1,25	1,25	1,25	1,25
3	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1,75	1,75	1,75	1,75

Para realizar las comparaciones ortogonales de rendimiento se conformaron tres grupos, para la distribución de estos grupos se tomó en cuenta la procedencia de los mismos agrupándolos como híbridos INIAP comerciales, híbridos casas comerciales e híbridos INIAP experimentales respectivamente, distribuyendo en el primer grupo cinco tratamientos que son INIAP H-824, INIAP H-601, INIAP H-602, INIAP H-551 e INIAP H-553; en el segundo grupo constan de 7 tratamientos que son DK 15-96, DK 70-88, PIONEER 30K75, TRIUNFO, TRUENO, AGRI 104 y TORNADO; y por último en el tercer grupo se encuentran cuatro tratamientos que son AUSTRO 1, 161X165, HEZCA 3056 y HEZCA 315 ACP.

Cuadro N 24: ADEVA De las comparaciones ortogonales de la variable Rendimiento.

Contraste		Valor del contraste	Error típico	T	gl	Sig. (bilateral)
RENDIMIENTO	Asumiendo igualdad de varianzas	1 -2 3	-,71467 2,25750 2,44583	2,333709 1,909714 2,498086	-,306 1,182 ,979	32 32 32
						,761 ,246 ,335

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Realizado el ADEVA de las comparaciones ortogonales para rendimiento en la localidad Zapotillo se determinó no significativo ($p>0,05$) el primer contraste que es grupo uno versus grupo dos lo que nos indica que los materiales tuvieron similares rendimientos, para el segundo contraste se comparó grupo uno versus grupo tres resultando no significativo ($p>0,05$) lo que nos indica que los materiales rindieron de forma similar, y en tercer contraste que se comparó el grupo dos versus el grupo tres resultando no significativo ($p>0,05$) lo que nos indica que los materiales tuvieron similares rendimientos.

6.3.2. Resultados obtenidos en el ADEVA de las comparaciones ortogonales en la variable rendimiento en la localidad Pindal.

Cuadro N 25: Coeficientes de los contrastes de la variable Rendimiento.

Contraste	TRATAMIENTO															
	INIAP H-824	INIAP H-601	INIAP H-602	INIAP H-551	INIAP H-553	DK 15-96	DK 70-88	PIONEER 30 K 75	TRIUNFO	TRUENO	AGRI 104	TORNADO	AUSTRO 1	161 X 165	HEZCA 3056	HEZCA 315 ACP
1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1,25	1,25	1,25	1,25
3	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1,75	1,75	1,75	1,75



Para realizar las comparaciones ortogonales de rendimiento se conformaron tres grupos. Para la distribución de estos grupos se tomó en cuenta la procedencia de los mismos agrupándolos como híbridos INIAP comerciales, híbridos casas comerciales e híbridos INIAP experimentales respectivamente, distribuyendo en el primer grupo cinco tratamientos que son INIAP H-824, INIAP H-601, INIAP H-602, INIAP H-551 e INIAP H-553; en el segundo grupo constan de 7 tratamientos que son DK 15-96, DK 70-88, PIONEER 30K75, TRIUNFO, TRUENO, AGRI 104 y TORNADO; y por último en el tercer grupo se encuentran cuatro tratamientos que son AUSTRO 1, 161X165, HEZCA 3056 y HEZCA 315 ACP.

Cuadro N 26: ADEVA De las comparaciones ortogonales de la variable Rendimiento.

Contraste	Valor del contraste	Error típico	t	gl	Sig. (bilateral)
Asumiendo igualdad RENDIMIENTO de varianzas	1 -9,42591 — 2 3,86987 3 -4,00808	2,320069 1,898552 2,483485	-4,063 2,038 -1,614	32 32 32	,000 ,050 ,116

Realizado el ADEVA de las comparaciones ortogonales de la variable rendimiento en la localidad Pindal se determinó que existe diferencia significativa ($p<0,05$) el primer contraste que es grupo uno versus grupo



dos lo que nos indica que los materiales tuvieron diferencias notables en el rendimiento, siendo los materiales del grupo dos de mayor rendimiento en comparación a los del grupo uno; para el segundo contraste se comparó grupo uno versus grupo tres resultando no significativo ($p>0,05$) lo que nos indica que los materiales rindieron de forma similar, y en tercer contraste que se comparó el grupo dos versus el grupo tres resultando no significativo ($p>0,05$) lo que nos indica que los materiales tuvieron similares rendimientos.

6.3.3. Resultados obtenidos en el ADEVA de las comparaciones ortogonales en la variable rendimiento en la localidad Santa Elena.

Cuadro N 27: Coeficientes de los contrastes de la variable Rendimiento

Contraste	TRATAMIENTO															
	INIAP H-824	INIAP H-601	INIAP H-602	INIAP H-551	INIAP H-553	DK 15-96	DK 70-88	PIONEER 30 K 75	TRIUNFO	TRUEO	AGRI 104	TORNADO	AUSTRO 1	161 X 165	HEZCA 3056	HEZCA 315 ACP
1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
2	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1,25	1, 25	1,25	1,25
3	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1,75	1, 75	1,75	1,75



Para realizar las comparaciones ortogonales de rendimiento se conformaron tres grupos, para la distribución de estos grupos se tomó en cuenta la procedencia de los mismos agrupándolos como híbridos INIAP comerciales, híbridos casas comerciales e híbridos INIAP experimentales respectivamente, distribuyendo en el primer grupo cinco tratamientos que son INIAP H-824, INIAP H-601, INIAP H-602, INIAP H-551 e INIAP H-553; en el segundo grupo constan de 7 tratamientos que son DK 15-96, DK 70-88, PIONEER 30K75, TRIUNFO, TRUENO, AGRI 104 y TORNADO; y por último en el tercer grupo se encuentran cuatro tratamientos que son AUSTRO 1, 161X165, HEZCA 3056 y HEZCA 315 ACP.

Cuadro N 28: ADEVA De las comparaciones ortogonales de la variable Rendimiento.

		Contraste	Valor del contraste	Error típico	t	gl	Sig. (bilateral)
RENDIMIENTO	Asumiendo igualdad de varianzas	1	-10,20015	3,082207	-3,309	32	,002
		2	1,44674	2,522223	,574	32	,570
		3	-8,17471	3,299306	-2,478	32	,019

Realizado el ADEVA de las comparaciones ortogonales de la variable rendimiento en la localidad Santa Elena se determinó que existe diferencia significativa ($p<0,05$), el primer contraste que es grupo uno versus grupo dos lo que nos indica que los materiales tuvieron diferencias notables en el rendimiento, siendo los materiales del grupo dos de mayor rendimiento en comparación a los del grupo uno; para el segundo contraste se comparó grupo uno versus grupo tres resultando no significativo ($p>0,05$) lo que nos indica que los materiales rindieron de forma similar, y en tercer contraste que se comparó el grupo dos versus el grupo tres resultando significativo ($p<0,05$) lo que nos indica que los



materiales tuvieron diferencias significativas en rendimiento, dándonos que los materiales del grupo dos tienen mayor rendimiento que los del grupo tres.

6.4. Análisis económico

Para realizar el análisis económico en cada localidad se utilizaron las siguientes fórmulas:

Beneficio-costo (B/C).

Se utilizó la siguiente ecuación $B/C = \frac{IB}{CT}$

Dónde:

IB =Ingreso Bruto

CT =Costo Total 70

Rentabilidad (R).

Se calculó con la ecuación $R = \frac{IN}{CT} \times 100$

Dónde:

IN =Ingreso Neto

CT =Costo Total

100= Expresa porcentaje



6.4.1. Análisis beneficio/costo (B/C) localidad Zapotillo.

Cuadro N 29: Análisis B/C por hectárea.

TRATAMIENTOS	INGRESO BRUTO	COSTO TOTAL	INGRESO NETO	B/C	RENTABILIDAD
INIAP H-824	3504,039	1660,29	1843,75	2,11	111,05
INIAP H- 601	3334,88	1657,90	1676,98	2,01	101,15
INIAP H- 602	3724,38	1676,07	2048,31	2,22	122,21
INIAP H-551	2274,921	1602,93	671,99	1,42	41,92
INIAP H-553	2824,14	1628,56	1195,58	1,73	73,41
DEKALB DK 15 - 96	3423,09	1832,51	1590,58	1,87	86,80
DEKALB DK 70 - 88	3366,099	1840,85	1525,24	1,83	82,86
PIONEER 30 K 75	2881,131	1757,72	1123,41	1,64	63,91
TRIUNFO	3567,201	1740,24	1826,96	2,05	104,98
TRUENO	2824,14	1639,56	1184,58	1,72	72,25
AGRI-104	3104,74	1735,16	1369,58	1,79	78,93
TORNADO	3020,16	1742,21	1277,95	1,73	73,35
AUSTRO 1	3335,97	1652,45	1683,52	2,02	101,88
161 X 165	2918,52	1632,97	1285,55	1,79	78,72
HEZCA-3056	3695,34	1669,22	2026,12	2,21	121,38
HEZCA-315 ACP	3234,33	1647,71	1586,62	1,96	96,29

6.4.2. Análisis beneficio/costo (B/C) localidad Pindal.

Cuadro N 30: Análisis B/C por hectárea.

TRATAMIENTOS	INGRESO BRUTO	COSTO TOTAL	INGRESO NETO	B/C	RENTABILIDAD
--------------	---------------	-------------	--------------	-----	--------------

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



INIAPH-824 "LOJANITO"	886,809	1538,15	-651,35	0,58	-42,35
INIAP H- 601	882,09	1543,43	-661,34	0,57	-42,85
INIAP H- 602	667,92	1533,44	-865,52	0,44	-56,44
INIAP H-551	671,55	1528,11	-856,56	0,44	-56,05
INIAP H-553	892,98	1538,44	-645,46	0,58	-41,96
DEKALB DK 15 – 96	1617,891	1748,27	-130,38	0,93	-7,46
DEKALB DK 70 – 88	1450,911	1751,48	-300,57	0,83	-17,16
PIONEER 30 K 75	1081,74	1673,75	-592,01	0,65	-35,37
TRIUNFO	1703,559	1653,27	50,29	1,03	3,04
TRUENO	1404,81	1555,73	-150,92	0,90	-9,70
AGRI-104	751,41	1625,34	873,93	0,46	-53,77
TORNADO	1015,311	1648,65	-633,34	0,62	-38,42
AUSTRO 1	1528,23	1568,09	-39,86	0,97	-2,54
161 X 165	930,37	1540,19	-609,82	0,60	-39,59
HEZCA-3056	919,479	1539,68	-620,20	0,60	-40,28
HEZCA-315 ACP	946,341	1540,93	-594,59	0,61	-38,59

6.4.3. Análisis beneficio/costo (B/C) localidad Santa Elena.

Cuadro N 31: Análisis B/C por hectárea.

TRATAMIENTOS	INGRESO BRUTO	COSTO TOTAL	INGRESO NETO	B/C	RENTABILIDAD
INIAP H-824	3876,84	1807,73	2069,11	2,14	114,46
INIAP H- 601	3811,50	1810,18	2001,32	2,11	110,56
INIAP H- 602	3063,72	1775,29	1288,43	1,73	72,58
INIAP H-551	2737,02	1754,54	982,48	1,56	56,00
INIAP H-553	2895,65	1761,94	1133,71	1,64	64,34
DEKALB DK 15 – 96	3800,61	1980,17	1820,44	1,92	91,93
DEKALB DK 70 – 88	4588,32	2027,93	2560,39	2,26	126,26
PIONEER 30 K 75	3604,59	1886,33	1718,26	1,91	91,09
TRIUNFO	3963,96	1888,80	2075,16	2,10	109,87
TRUENO	3349,40	1794,12	1555,28	1,87	86,69
AGRI-104	3511,30	1884,17	1627,13	1,86	86,36
TORNADO	3822,39	1909,69	1912,70	2,00	100,16

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

AUSTRO 1	2837,57	1759,23	1078,34	1,61	61,30
161 X 165	3469,19	1788,71	1680,48	1,94	93,95
HEZCA-3056	3144,669	1773,56	1371,11	1,77	77,31
HEZCA-315ACP	4076,49	1817,05	2259,44	2,24	124,35

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Se evaluó el comportamiento agronómico de 12 híbridos comerciales y 4 experimentales en tres localidades donde los materiales INIAP H-602, Triunfo y Dekalb 7088, mostraron mejor comportamiento agronómico y adaptación en Zapotillo, Pindal y Santa Elena respectivamente.
- Entre las zonas de estudio, las localidades de Zapotillo y Santa Elena son las mejores para la producción de maíz.
- Al realizar el análisis B/C se determina que los materiales del INIAP son más económicos y rentables por su bajo costo de semilla y similar producción frente a los de casas comerciales, al momento del estudio.
- Se realizó la evaluación participativa con los agricultores en cada localidad definiendo que el aspecto de planta en las tres localidades fue catalogado de levemente uniforme a medianamente uniforme. En aspecto de mazorca en Zapotillo y Santa Elena fue levemente uniforme, mientras que para la localidad Pindal fue catalogado de medianamente uniformes a poco uniformes y según la textura y dureza del grano todos los materiales fueron semi-cristalinos, satisfaciendo las necesidades de los agricultores, posiblemente a su gran acogida en el mercado nacional.



7.2. RECOMENDACIONES

En base a los resultados de este experimento, en esta época del año, se recomienda:

- Para la localidad Zapotillo se recomienda la siembra de los materiales, INIAP H-602 por su rendimiento de 10,26 t/ha y una rentabilidad del 122% e INIAP H-824 con un rendimiento de 9,65 t/ha y una rentabilidad del 111%, como nueva alternativa para los agricultores se recomienda un maíz blanco duro HEZCA 3056 con un rendimiento de 10,18 t/ha y una rentabilidad de 121 %.
- En la localidad Zapotillo no se recomienda el uso de los materiales INIAP 551, INIAP 553, Trueno por su baja rentabilidad de 42, 73 y 72% respectivamente.
- Para la localidad Pindal, según los datos obtenidos en este ensayo no se recomienda ningún material por su baja rentabilidad.
- En la localidad Santa Elena se recomienda los siguientes materiales Dekalb 70-88 por tener un excelente rendimiento de 12,64 t/ha y una rentabilidad del 126 %; el híbrido experimental HEZCA 315 ACP, por su alto rendimiento de 11,23 t/ha y su rentabilidad de 124% y por ser un material de alta cantidad de proteína; y el híbrido INIAP H-824 con producción de 10,78 t/ha y su rentabilidad de 114 %.
- En la localidad Santa Elena no se recomiendan los materiales INIAP H- 551; INIAP H 553; y Austro 1 por su baja rentabilidad de 56, 64 y 61% respectivamente.
- Para una excelente producción se recomienda una buena fertilización de base según los análisis de suelos.



*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

- Al momento de la cosecha se recomienda tomar en cuenta el contenido de humedad para evitar incidencia de enfermedades al momento de almacenamiento.
- Realizar otros estudios con estos materiales, en diferentes épocas y años, para tener una secuencia de datos y conocer claramente cual es el material recomendado para cada zona.



8. BIBLIOGRAFÍA

- Bonilla, N. (2009). *Manual de recomendaciones para el cultivo del maíz*. Instituto nacional de innovación y transferencia de tecnología agropecuaria INTA. Costa Rica.
- CIMMYT. (sf). *Manejo de ensayos e informe de datos para el programa de ensayos internacionales de maíz*. México.
- Egüez, J. et al. (2012). *INIAP –H-824 Lojanito*. Tríptico divulgativo
- INIAP. Jaramillo, J. (2010 Marzo). *Revista Informativa INIAP generando ciencia y tecnología para el sector agropecuario. 1^{ra}*. INIAP-H- 602 nuevo híbrido de maíz amarillo para el trópico.
- INIAP. Jaramillo, J. (2011 Diciembre). *Revista Informativa INIAP generando ciencia y tecnología para el sector agropecuario. 5^{ta}*. Nuevo híbrido de maíz amarillo para el sur de Loja.
- Juna, B. (2007). *Biblioteca de la agricultura*. Barcelona España. Lexus.
- Lesur, L. (2005). *Manual del Cultivo de Maíz: Una guía paso a paso*. México: Trillas.
- Montessoro R. (2008). *El cultivo del maíz. Temas selectos*. México. Mundiprensa.
- Molina, R. (2010). *Evaluación de seis híbridos de maíz amarillo duro; INIAP h-601, INIAP h 553, HZCA 315, HZCA 317, HZCA 318, AUSTRO 1, frente a dos testigos, AGRI 104 Y DEKALB DK-7088, sembrados por el agricultor local, en San Juan - cantón Pindal –*

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



provincia de Loja. Tesis de grado. Universidad Politécnica Salesiana.

Ruiz, R. (2000). *Cultivo de maíz y frijol. 3^{ra}. Temas de orientación agropecuaria.*

Villavicencio, P. & Zambrano, J. (2009). *Guía para la producción de maíz amarillo duro, en la zona central del litoral Ecuatoriano.* Boletín divulgativo N 353. Ecuador.

Vínculos de internet.

Agripac. (sf). *Informe de los socios de APROCICO cultivo maíz.* Recuperado el 15 de Enero de 2013 en:
<http://aprocico.com/pdf/Siembra%20Ivan%20Mejia.pdf>

Agricomseeds, Empresa. (2012). *Maíz AGRI – 104.* Recuperado el 20 de Diciembre 2012 en: http://1718.bo.all.biz/goods_maz-agri-104_6107#!prettyPhoto

AGRYTE. (2011). Recuperado el 18 de Diciembre 2012 en:
http://www.agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=10594:con-nuevas-semillas-de-maiz-empieza-la-temporada-agricola-2012-&catid=18:noticias&Itemid=57

Centro Rural Ltd. (2010). *Semillas de maíz híbrido Pionner 30K75.* Recuperado el 20 de Diciembre 2012 en:
<http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&sl=pt&u=http://mercadoururalcentro.com.br/produtos/31015/semente-de-milho-hibrido-30k75-pioneer->



sementes&prev=/search%3Fq%3Dpioneer%2B30K75%26hl%3Des%26tbo%3Dd%26biw%3D1366%26bih%3D675&sa=X&ei=BCTTUOvhPMi00AH8yoHACg&ved=0CGAQ7gEwBw

CIMMYT. (sf). *Épocas de crecimiento del maíz.* Recuperado el 4 de Febrero 2014 en: <http://maizedoctor.cimmyt.org/index.php/es/empezando/9?task=view>

CIMMYT, H.R. Lafitte, 1994. Depósito de la FAO. *Manejo integrado de los cultivos.* Recuperado el 20 de Diciembre 2012 en: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s22.htm>

DEKALB. (sf). *Clave: DK .* Recuperado el 20 de Diciembre 2012 en: 7088.http://www.dekalb.com.mx/dekalbcms/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=304

Dirección nacional de comunicación. (01 de Abril de 2013). *Consejo Consultivo emite Reglamento de Comercialización del Maíz Amarillo Duro.* Recuperado el 20 de Diciembre 2013 en: <http://www.agricultura.gob.ec/consejo-consultivo-emite-reglamento-de-comercializacion-del-maiz-amarillo-duro/>

Ecuaquimica (sf.). *Dekalb 15-96.* Recuperado el 10 de Diciembre 2013 en: <http://www.ecuaquimica.com/dekalb1596.html>

Prefectura Santa Elena. (sf.). Demografia. Recuperado el 10 de Julio 2013 en: http://www.santaelena.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=357&Itemid=160



- Reyes, S. et al... (2004). *INIAP-H-601. Híbrido de maíz para condiciones de ladera del trópico seco Ecuatoriano.* Recuperado el 10 de Diciembre 2012 en:
http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=449&Itemid=
- Reyes, S. et al. (2009). *INIAP-H-602. (2009). Nuevo híbrido de maíz duro para el Litoral Ecuatoriano.* Recuperado el 14 de Diciembre 2012 en:
http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=241&Itemid=
- Crespo, S. et al. (1998). *INIAP H 551. Híbrido de maíz para la Zona Central del Litoral.* Recuperado el 12 de Diciembre 2012 en:
http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=523&Itemid=
- Zambrano, J. et al. (2010). *INIAP H553. Híbrido de maíz para la Zona Central del Litoral.* Recuperado el 17 de Diciembre 2012 en:
http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=230&Itemid=
- INEC. (2011). *Resultados Censo de Población.* Recuperado el 9 de Enero del 2013 en: <http://www.inec.gob.ec/cpv/>
- INEC. (2011). *Visualizador de Estadísticas Agropecuarias del Ecuador ESPAC.* Recuperado el 15 de Enero del 2013 en:
<http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/main.html>
- Loja turístico. (2013). *Cantón Pindal.* Recuperado el 6 de Febrero 2013 en: <http://www.lojaturistico.com/?q=node/108>



*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

Monsanto. (sf). *Dekalb Maíz – Ecuador.* Recuperado el 24 de Octubre 2012 en:
<http://www.monsantoandino.com/productos/semillas/peru/agroceres.asp>

Mayer, L. I, Rattalino, J. I, Navarrete Sánchez, R. A, Maddonni, G. A. y Otegui M. E. (sf). *Efecto de las altas temperaturas en la productividad de maíz. Departamento de Producción Vegetal (FA-UBA) e IFEVA-Conicet.* Recuperado el 2 de Enero 2013 en:
http://www.aapresid.org.ar/articulos/actas/C20_010.pdf

Nole, P. (2012). *Evaluación agronómica de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales de maíz (Zea mays), en el barrio Almendral del cantón Paltas.* Tesis de grado. Universidad de Loja. Recuperado el 8 de Mayo 2014 en:
<http://dspace.unl.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/5198/1/EV ALUACI%C3%93N%20AGRON%C3%93MICA.pdf>

Paliwal, R.L. *Mejoramiento para resistencia a las enfermedades.* Recuperado el 9 de Junio del 2014 en:
<http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s17.htm>

Pérez, C; Soto, N; Alvarado, A; Aguiluz, A;.....Córdova, H. (1989). *Evaluación de Híbridos Triliniales de Maíz (Zea mays L.) en 6 Ambientes de Centroamérica y El Caribe.* Recuperado el 15 de Enero del 2013 en:
http://www.mag.go.cr/rev_meso/v04n01_023.pdf



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

- Revista el Agro. *Análisis de la avicultura Ecuatoriana*. (2012). Recuperado el 21 de Enero de 2014 en:
<http://www.revistaelagro.com/2013/09/24/analisis-de-la-avicultura-ecuatoriana/>
- Ripusudan L. (2001). *El maíz en los trópicos mejoramiento y producción*. Recuperado el 03 de Octubre de 2013 en:
<http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s00.htm#toc>
- Rosillo, R. (2011). *Cantón Zapotillo*. Recuperado el 9 de Enero de 2013 en:
<http://www.urbemix.net/2012/03/canton-zapotillo.html>
- Sánchez, Hugo. (2004). *Manual tecnológico del maíz amarillo duro y de buenas prácticas agrícolas para el valle de Huaura*. IICA. Perú. Recuperado el 7 de Noviembre 2013 en:
<http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/6389/1/BVCI0006209.pdf>
- Solagro. (2006). *Maíz*. Recuperado el 23 de Octubre 2012 en:
<http://www.solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Ma%EDz>
- Silva C. (2005). *Maíz Genéticamente Modificado*. Recuperado el 03 de Octubre de 2013 en:
<http://www.argenbio.org/adc/uploads/pdf/Maiz20Geneticamente20Modificado.pdf>
- Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM) Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad. CONABIO. (sf). *Zea mays*. Recuperado el 9 de Octubre 2013 en:

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20922_sg7.pdf

Viva Loja. (sf). *Conoce Zapotillo*. Recuperado el 9 de Enero 2013 en:
<http://www.vivaloja.com/content/view/632/252/>

Visita ecuador. (sf). *Paltas*. Recuperado el 9 de Enero del 2013 en:
<http://www.visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=477>

Viajandox. (sf). Recuperado el 9 de Marzo del 2014 en:
http://www.viajandox.com/santa_elena/santa-elena-canton.htm

Velásquez J.; Vínces E. (2011). *Comportamiento agronómico de 15 híbridos de maíz amarillo (Zea mays L.) en el Valle del río Portoviejo*.

Tesis de grado. Universidad técnica de Manabí. Recuperado el 9 de Marzo del 2014 en:
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/2765/1/COMPORTAMIENTO%20AGRONOMICO%20DE%20QUINCE%20HIBRIDOS%20DE%20MAIZ%20AMARILLO%20ZEA%20MAYS%20L%20EN%20EL%20VALLE%20DEL%20RIO%20PORTOVIEJO.pdf>

ZAMBRANO, J. "Maíz Duro En La Zona Central Del Litoral" *El Huerto*, No-14, Quito, Enero, 2009. Recuperado el 9 de Enero del 2013 en:
http://api.ning.com/files/7CeyNFFOIxW2J8RTEUW6FIVGcNzEZXTWgMTIFA0b-AEFVaQ8S*iuS6ROVXYfMe807NIA9nxzKIWphbfhVqc4M1ZMvFG3SII/Edition14.pdf



9. ANEXOS

Anexo 1: Área de estudio





*UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*

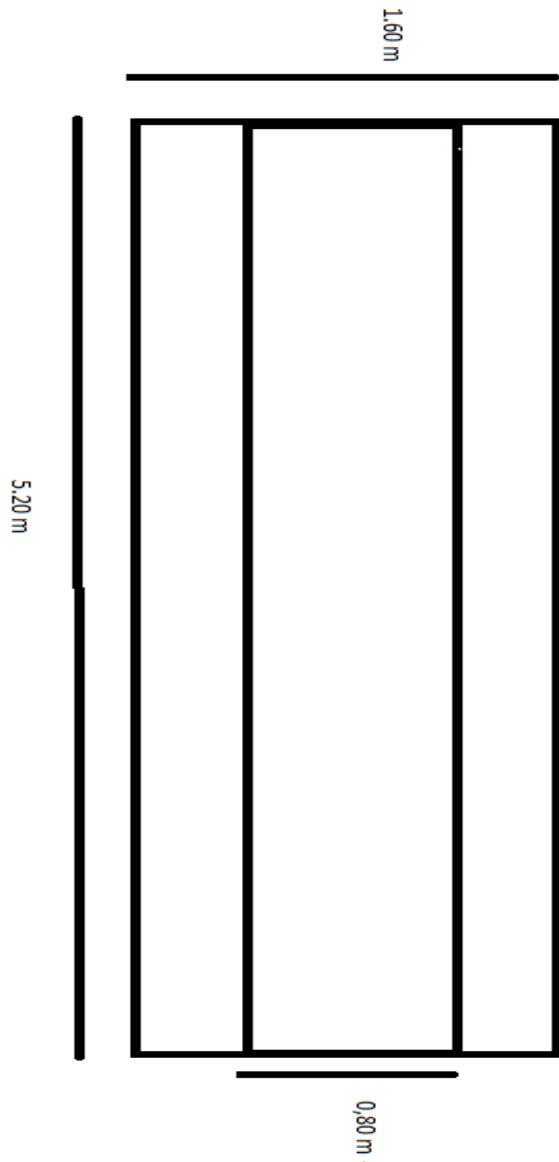
Eugenio Armijos Mendoza

Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Anexo 2: Característica de la parcela.



Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Anexo 3: Libro de campo (LOCALIDAD ZAPOTILLO)

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raíz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts Csch	No. Maz Csch	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g*	desg %	Total *	Rend en t/ha
1	1	15	HEZCA-3056	53	56	255	170	0	0	0	39	40	1	1	1,5	1,5	9,63	16,9	1,5	1	1	1	1045	0,823	1270	10,90
1	2	3	INIAP H- 602	49	52	280	135	3	0	0	41	48	2	1	1,5	2,5	8,48	14,8	2,5	1	2	1	945	0,781	1210	8,95
1	3	16	HEZCA-315 ACP	51	54	235	135	0	0	2	49	48	10	1,5	1,5	2,5	8,22	15,9	2,5	1	2	1	990	0,872	1135	8,26
1	4	8	PIONEER 30 K 75	49	52	210	120	0	0	0	47	49	8	2	2	2,5	7,71	15,1	2	1	2	1	850	0,829	1025	7,69
1	5	7	DEKALB DK 70 - 88	51	54	250	140	0	0	1	47	59	14	1,5	2	2,5	9,51	15,7	2	1	2	1	1015	0,886	1145	10,07
1	6	6	DEKALB DK 15 - 96	53	56	245	140	0	0	0	47	47	5	1,5	2	2,5	8,85	14,1	2	1	2	1	1065	0,880	1210	9,48
1	7	1	INIAP H-824	55	58	220	115	0	0	2	47	45	4	2	2	2	8,85	15,2	1,5	1	2	1	975	0,859	1135	9,14
1	8	14	161 X 165	53	56	230	120	0	1	1	43	56	7	1	1	2	7,78	14,3	2	1	2	1	765	0,845	905	8,60
1	9	12	TORNADO	53	56	200	85	0	0	1	46	51	7	1,5	1,5	2	8,86	15,6	2	2	3	1	985	0,831	1185	8,97
1	10	5	INIAP H-553	51	54	200	115	0	0	1	50	68	12	1,5	1,5	2,5	8,31	14,9	2	1	3	1	815	0,853	955	8,14
1	11	13	AUSTRO 1	51	54	220	135	0	0	0	10	16	2	1,5	2	2,5	2,8	15,7	2,5	1	2	1	950	0,856	1110	11,37
1	12	10	TRUENO	49	52	220	100	0	0	2	47	51	7	1,5	1,5	2,5	8,91	16,8	2	1	2	1	890	0,868	1025	9,12
1	13	9	TRIUNFO	51	54	255	140	0	0	1	50	57	2	2	2	2	11,2	16,3	2	2	2	1	1030	0,866	1190	10,94
1	14	11	AGRI-104	51	54	240	120	0	0	0	49	47	10	1,5	1,5	2,5	8,92	15,3	2	1	2	1	1050	0,854	1230	8,84
1	15	2	INIAP H- 601	47	50	275	140	0	2	2	49	52	6	1,5	1,5	2,5	10,06	14,5	2,5	1	2	1	940	0,839	1120	9,89
1	16	4	INIAP H-551	47	50	215	125	0	1	2	52	44	4	1,5	1,5	2,5	6,4	15,1	2,5	1	2	1	960	0,850	1130	6,03

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raíz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts Csch	No. Maz Csch	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g*	desg %	Total *	Rend en t/ha
---	---	---	------------	----------------	---------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-------------	---------------	--------------	-------------	----------------	------------	---------------	------------	----------	---------------	-------------	--------------	-------------------	---------------	--------	---------	--------------

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

																5)				5)	5)	5)	(1-5)				
2	17	14	161 X 165	53	56	240	125	0	0	2	48	56	4	1	1	2,5	8,7	15,5	2	1	3	1	865	0,840	1030	8,60	
2	18	2	INIAP H- 601	47	50	270	150	0	0	2	51	51	3	1,5	1,5	2	9,85	15,7	2,5	1	2	1	910	0,813	1120	8,95	
2	19	13	AUSTRO 1	51	54	245	140	2	0	0	19	21	4	1,5	2	2,5	3,3	15,1	2,5	1	2	1	900	0,845	1065	7,39	
2	20	1	INIAP H-824	55	58	240	120	0	0	1	48	49	2	1,5	2	2	9,5	16,4	2	1	2	1	1100	0,856	1285	9,47	
2	21	11	AGRI-104	51	54	220	115	0	0	3	47	46	8	1,5	1,5	2	8,5	14,3	2	1	2	1	995	0,861	1155	8,90	
2	22	8	PIONEER 30 K 75	49	52	200	110	1	0	1	47	46	10	2	2	2,5	7,45	15,1	2,5	1	2	1	975	0,841	1160	7,54	
2	23	5	INIAP H-553	51	54	215	115	0	1	2	46	53	9	1,5	1,5	2,5	6,76	14,4	2	1	2	1	745	0,842	885	7,03	
2	24	3	INIAP H- 602	49	52	280	135	3	0	2	46	57	2	1,5	1,5	2	10,64	15,3	2,5	1	2	1	960	0,780	1230	10,15	
2	25	4	INIAP H-551	47	50	230	130	0	1	2	47	45	13	1,5	1,5	2,5	5,04	14,3	2,5	1	2	1	735	0,865	850	5,29	
2	26	6	DEKALB DK 15 - 96	53	56	190	120	0	0	1	48	50	3	2	2	2	9,5	14,4	2	1	2	1	1075	0,881	1220	9,98	
2	27	9	TRIUNFO	51	54	200	110	0	0	1	48	50	5	2	2	2,5	8,48	14,8	2	2	3	1	885	0,881	1005	8,87	
2	28	12	TORNADO	53	56	200	100	0	0	1	46	44	7	1,5	1,5	2	7,25	14,9	2	2	2	1	1450	0,873	1660	7,77	
2	29	16	HEZCA-315 ACP	51	54	210	100	1	1	3	42	44	3	1,5	1,5	2	7,66	16,2	2	2	2	1	1480	0,894	1655	8,93	
2	30	15	HEZCA-3056	53	56	235	130	0	0	2	44	44	3	1,5	1,5	1,5	8,9	16,9	2	1	2	1	1530	0,872	1755	9,65	
2	31	10	TRUEÑO	49	52	210	120	0	0	2	50	49	13	1,5	1,5	2	6,82	15,6	2	1	2	1	880	0,846	1040	6,57	
2	32	7	DEKALB DK 70 - 88	51	54	250	140	0	1	1	49	51	0	2	2	2	9,5	14,7	2	1	2	1	1075	0,885	1215	9,82	

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raíz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts Csch	No. Maz Csch	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-	B may (1-	E turc (1-	Roya P. pol	peso grano g *	Des %	Total *	Ren en t/ha
---	---	---	------------	----------------	---------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-------------	---------------	--------------	-------------	----------------	------------	-------------	------------	----------	-------------	-----------	------------	-------------	----------------	-------	---------	-------------

Eugenio Armijos Mendoza
 Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

																5)			5)	5)	5)	(1-5)				
3	33	14	161 X 165	53	56	220	115	0	0	1	52	49	5	1	1	2	7,83	16,4	2	1	2	1	890	0,809	1100	6,92
3	34	7	DEKALB DK 70 - 88	51	54	215	120	0	0	1	52	48	2	2	2	2,5	8,07	15,9	2	1	2	1	1020	0,895	1140	7,93
3	35	5	INIAP H-553	51	54	210	115	0	0	4	49	53	3	1,5	1,5	2,5	8,11	14,4	2	1	3	1	850	0,859	990	8,17
3	36	15	HEZCA-3056	53	56	250	140	0	0	1	46	48	2	1,5	1,5	1,5	10,25	16,7	1,5	1	2	1	1015	0,812	1250	10
3	37	2	INIAP H- 601	47	50	260	125	0	0	1	47	49	4	1,5	1,5	2,5	9,05	16,3	2,5	1	2	1	885	0,812	1090	8,72
3	38	6	DEKALB DK 15 - 96	53	56	220	140	0	1	1	51	50	7	1,5	2	2,5	9,04	16,4	2,5	1	2	1	1070	0,881	1215	8,83
3	39	8	PIONEER 30 K 75	49	52	220	120	0	0	1	47	48	2	2	2,5	2,5	8,63	15,5	2,5	1	2	1	955	0,830	1150	8,58
3	40	4	INIAP H-551	47	50	230	135	2	0	2	47	51	5	1,5	1,5	2,5	7,6	15,9	2	1	2	1	855	0,826	1035	7,48
3	41	1	INIAP H-824	55	58	230	120	0	0	3	48	48	3	2	2	2	10,45	16,5	2	1	2	1	1090	0,852	1280	10,4
3	42	11	AGRI-104	51	54	210	100	0	0	2	48	47	8	1,5	1,5	2	8,1	16,4	2	1	2	1	1020	0,840	1215	7,92
3	43	16	HEZCA-315 ACP	51	54	200	100	0	0	2	44	44	4	1,5	1,5	2	9,05	17,3	2	1	2	1	980	0,852	1150	9,54
3	44	12	TORNADO	53	56	245	135	0	0	2	47	50	12	1,5	1,5	2,5	8,48	16,3	2	2	2	1	985	0,817	1205	8,22
3	45	10	TRUENO	49	52	225	125	0	0	1	51	48	4	1,5	2	2,5	8,02	16,2	2	1	2	1	905	0,858	1055	7,65
3	46	3	INIAP H- 602	49	52	280	150	4	0	1	48	58	2	1,5	1,5	2	11,27	14,7	2,5	1	2	1	1020	0,872	1170	11,7
3	47	13	AUSTRO 1	51	54	240	140	4	0	1	22	27	0	2	2	2	4,81	15,5	2,5	1	2	1	865	0,794	1090	8,81
3	48	9	TRIUNFO	51	54	210	120	0	0	0	47	49	2	2	2	2,5	9,38	16,6	2	2	2	1	1020	0,872	1170	9,67

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

Anexo 4: Libro de campo (Localidad Pindal).

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raiz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts Csch	No. Maz Csch	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g *	desgrane %	Total *	Ren en t/ha
1	1	15	HEZCA-3056	73	76	155	80	4	2	0	32	25	2	1	1,5	3	2,3	22	2	1	2	1	504	0,773	652	2,72
1	2	3	INIAP H- 602	65	68	180	80	12	3	0	31	32	7	1	1,5	3,5	1,9	15,4	3	1	2	1	292	0,736	397	2,38
1	3	16	HEZCA-315 ACP	67	70	170	60	1	0	0	46	41	5	1,5	1,5	3	2,8	19,6	2	2	3	1	383	0,795	482	2,58
1	4	8	PIONNER 30 K 75	67	70	155	70	1	0	0	46	33	1	2	2	3	3	15,7	2,5	2	3	1	380	0,798	476	2,91
1	5	7	DEKALB DK 70 – 88	67	70	170	80	0	0	0	51	43	8	1,5	2	3,0	4,6	21	2,5	1	2	1	462	0,816	566	3,94
1	6	6	DEKALB DK 15 – 96	67	70	175	80	0	0	0	48	49	2	1,5	2	2,5	5,9	22,6	2	1	3	1	604	0,805	750	5,12
1	7	1	INIAP H-824	73	76	160	65	0	5	0	47	40	0	2	2	3,0	3,5	21,8	2	1	3	1	385	0,773	498	3,00
1	8	14	161 X 165	67	70	180	80	2	0	0	46	41	4	1	1	3,5	3,7	16,8	2,5	2	2	1	377	0,784	481	3,48
1	9	12	TORNADO	67	70	170	80	0	1	0	48	43	3	1,5	1,5	2,5	4,1	18,4	2	1	4	1	376	0,764	492	3,56
1	10	5	INIAP H-553	63	66	185	90	3	2	0	44	38	2	1,5	1,5	3,0	3,3	16,9	1,5	1	4	1	349	0,799	437	3,28
1	11	13	AUSTRO 1	57	60	160	90	0	0	0	16	15	0	1,5	2	2,0	2,3	15,6	2	3	4	1	532	0,820	649	5,82
1	12	10	TRUENO	57	60	175	95	0	0	2	48	40	7	1,5	1,5	3,0	5,1	23,2	2	2	3	1	548	0,772	710	4,21
1	13	9	TRIUNFO	57	60	170	80	1	2	0	43	43	1	2	2	2,5	6,1	22,3	2	3	3	1	539	0,838	643	6,06
1	14	11	AGRI-104	57	60	170	65	1	4	0	43	32	3	1,5	1,5	3,5	3	16,3	2	3	4	1	349	0,770	453	2,95
1	15	2	INIAP H- 601	57	60	190	85	3	1	0	45	45	5	1,5	1,5	3,0	3,2	17,1	2	3	4	1	345	0,791	436	3,08
1	16	4	INIAP H-551	55	58	180	100	4	1	0	31	29	3	1,5	1,5	3,0	2,3	17	2,5	3	5	1	426	0,810	526	3,11

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

Eugenio Armijos Mendoza
 Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raíz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts CsCh	No. Maz CsCh	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g *	desgrane %	Total *	Ren en t/ha
2	17	14	161 X 165	67	70	170	80	3	1	0	39	34	13	1	1	4,0	2,5	20,7	2,5	2	3	1	443	0,768	577	2,52
2	18	2	INIAP H- 601	57	60	190	90	2	2	0	44	42	12	1,5	1,5	3,0	2,7	18,6	2	3	4	1	503	0,793	634	2,61
2	19	13	AUSTRO 1	57	60	175	80	1	0	2	18	15	1	1,5	2	2,5	2,1	18,5	1,5	2	3	1	617	0,825	748	4,63
2	20	1	INIAP H-824	73	76	150	70	3	2	2	41	33	4	1,5	2	3,5	2,8	21,7	2	2	3	1	277	0,725	382	2,52
2	21	11	AGRI-104	57	60	140	60	2	1	1	44	30	7	1,5	1,5	4,0	1,7	16,9	2	2	4	1	280	0,773	362	1,64
2	22	8	PIONEER 30 K 75	67	70	165	90	1	0	1	44	40	4	2	2	3,0	3,8	17,3	2,5	2	3	1	540	0,816	662	3,84
2	23	5	INIAP H-553	63	66	180	90	1	4	0	46	38	6	1,5	1,5	3,5	2,4	14,8	2	2	4	1	384	0,812	473	2,39
2	24	3	INIAP H- 602	65	68	210	90	9	5	0	36	32	5	1,5	1,5	4,0	1,7	16,4	3	2	4	1	275	0,733	375	1,85
2	25	4	INIAP H-551	55	58	150	65	1	3	0	41	29	3	1,5	1,5	4,0	1,2	16,8	2,5	2	3	1	263	0,765	344	1,21
2	26	6	DEKALB DK 15 - 96	67	70	175	75	0	0	2	48	42	4	2	2	2,5	5,5	23,6	2	1	2	1	451	0,787	573	4,61
2	27	9	TRIUNFO	57	60	170	70	3	1	0	43	44	1	2	2	3,0	4,4	22,8	2,5	2	3	1	635	0,830	765	4,30
2	28	12	TORNADO	67	70	145	60	0	1	0	42	35	6	1,5	1,5	3,0	3,2	18,2	2	2	4	1	400	0,750	533	3,06
2	29	16	HEZCA-315 ACP	67	70	175	70	1	1	0	41	37	4	1,5	1,5	3,0	3,9	17,8	1,5	2	3	1	423	0,807	524	4,11
2	30	15	HEZCA-3056	73	76	170	85	4	1	0	41	37	4	1,5	1,5	3,0	3,6	22,6	2	2	3	1	376	0,785	479	3,47
2	31	10	TRUENO	57	60	165	90	0	0	0	47	42	5	1,5	1,5	3,0	4,4	24,8	2	2	3	1	441	0,790	558	3,71
2	32	7	DEKALB DK 70 - 88	67	70	185	85	0	0	0	48	45	20	2	2	3,0	5,8	25,4	2,5	2	2	1	667	0,789	845	4,76

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

Eugenio Armijos Mendoza
 Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raiz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts Csch	No. Maz Csch	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g *	%	Total *	Ren en t/ha
3	33	14	161 X 165	67	70	170	80	1	1	0	48	29	3	1	1	4,0	2	17,3	2	2	3	1	333	0,735	453	1,69
3	34	7	DEKALB DK 70 – 88	67	70	175	70	0	0	0	48	44	13	2	2	3,0	3,9	24,7	2,5	1	2	1	473	0,804	588	3,29
3	35	5	INIAP H-553	63	66	155	60	7	3	0	42	34	2	1,5	1,5	3,5	1,7	16,9	2	2	4	1	283	0,777	364	1,71
3	36	15	HEZCA-3056	73	76	155	70	2	0	0	30	16	4	1,5	1,5	3,0	1,2	23,4	2	2	3	1	476	0,740	643	1,41
3	37	2	INIAP H- 601	57	60	165	80	2	1	1	47	24	7	1,5	1,5	4,0	1,8	18,1	1,5	3	4	1	395	0,767	515	1,60
3	38	6	DEKALB DK 15 – 96	67	70	170	65	1	0	0	48	43	8	1,5	2	3,0	4,4	25,4	2	2	2	1	532	0,795	669	3,64
3	39	8	PIONEER 30 K 75	67	70	150	80	0	2	1	49	42	4	2	2,5	3,5	2,5	18,6	3	2	3	1	391	0,787	497	2,19
3	40	4	INIAP H-551	55	58	155	80	1	3	1	47	22	7	1,5	1,5	4,0	1,3	16,5	2	2	4	1	283	0,797	355	1,23
3	41	1	INIAP H-824	73	76	130	50	4	0	0	38	23	2	2	2	3,0	1,7	21,5	2	2	2	1	542	0,803	675	1,81
3	42	11	AGRI-104	57	60	145	60	2	1	0	46	33	5	1,5	1,5	3,5	1,7	15	2	2	3	1	222	0,779	285	1,62
3	43	16	HEZCA-315 ACP	67	70	130	55	2	0	0	47	21	5	1,5	1,5	3,5	1,3	20,2	2	2	3	1	312	0,770	405	1,13
3	44	12	TORNADO	67	70	135	60	0	1	0	49	30	11	1,5	1,5	3,5	2,1	19,2	2,5	1	3	1	347	0,759	457	1,77
3	45	10	TRUENO	57	60	145	60	1	0	0	47	47	10	1,5	2	3,0	4,3	24,5	2,5	1	2	1	454	0,802	566	3,69
3	46	3	INIAP H- 602	65	68	165	60	10	1	0	46	33	8	1,5	1,5	4,0	1,5	19,2	3	1	2	1	275	0,735	374	1,29
3	47	13	AUSTRO 1	57	60	145	65	2	0	1	20	14	2	2	2	3,5	1,1	17,2	2,5	1	3	1	252	0,805	313	2,18
3	48	9	TRIUNFO	57	60	140	60	1	1	0	51	49	6	2	2	3,5	4,4	23,3	2	1	3	1	570	0,831	686	3,72

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

Eugenio Armijos Mendoza
 Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Anexo 5: Libro de campo (Localidad Santa Elena)

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raíz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts Csch	No. Maz Csch	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g *	Des %	Total *	Ren en t/ha
1	1	15	HEZCA-3056	67	69	220	130	1	1	0	37	43	0	1	1,5	1,5	8650	22,1	1	1	1	1	547	0,764	716	8,91
1	2	3	INIAP H- 602	63	65	260	170	7	0	1	40	39	0	1	1,5	2,5	8150	20,6	2	1	3	1	581	0,738	787	7,74
1	3	16	HEZCA-315 ACP	65	67	200	110	0	0	0	34	47	0	1,5	1,5	2,5	9800	20,8	2	1	1	1	547	0,830	659	11,98
1	4	8	PIONEER 30 K 75	62	65	215	120	0	1	1	40	47	1	2	2	2,5	9400	19,1	1,5	3	3	1	633	0,803	788	9,90
1	5	7	DEKALB DK 70 - 88	62	65	200	120	0	1	1	42	60	0	1,5	2	2,5	11950	21,5	2	3	3	1	697	0,848	822	12,37
1	6	6	DEKALB DK 15 - 96	65	67	205	110	2	1	0	42	38	0	1,5	2	2,5	8900	20,0	2	3	2	1	677	0,846	800	9,37
1	7	1	INIAP H-824	65	68	190	110	2	1	0	49	52	0	2	2	2	12600	20,1	1	1	1	1	780	0,813	959	10,83
1	8	14	161 X 165	63	65	200	80	0	0	3	37	40	1	1	1	2	7700	20,6	2	2	1	1	596	0,786	758	8,32
1	9	12	TORNADO	62	64	200	105	0	3	2	34	43	0	1,5	1,5	2	6950	21,8	1,5	2	2	1	613	0,851	720	8,60
1	10	5	INIAP H-553	60	63	200	100	0	1	1	47	51	1	1,5	1,5	2,5	5750	15,8	2	2	3	1	353	0,802	440	5,51
1	11	13	AUSTRO 1	63	66	180	80	2	0	2	24	23	0	1,5	2	2,5	4500	18,8	2	2	2	1	547	0,823	665	7,59
1	12	10	TRUENO	65	68	200	120	1	0	3	50	63	0	1,5	1,5	2,5	10450	23,3	1	3	2	1	632	0,818	773	8,83
1	13	9	TRIUNFO	63	66	205	115	0	0	0	47	65	2	2	2	2	10700	20,7	1,5	3	2	1	587	0,851	690	10,23
1	14	11	AGRI-104	62	64	225	110	0	0	1	44	43	1	1,5	1,5	2,5	10650	20,0	2	2	2	1	687	0,821	837	10,46
1	15	2	INIAP H- 601	62	65	255	140	0	1	0	44	53	0	1,5	1,5	2,5	11050	19,8	2	2	3	1	597	0,797	749	10,57
1	16	4	INIAP H-551	60	64	220	120	1	2	5	51	46	1	1,5	1,5	2,5	8250	20,5	2	2	2	1	541	0,814	665	7,08

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raíz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts Csch	No. Maz Csch	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam g	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g *	Des %	Total *	Ren en t/ha
2	17	14	161 X 165	63	65	200	90	0	0	1	49	50	0	1	1	2,5	10350	21,5	1	1	1	1	580	0,793	731	8,83
2	18	2	INIAP H- 601	62	65	250	120	2	1	3	48	61	1	1,5	1,5	2	10800	20,6	2,5	2	2	1	621	0,811	766	9,69
2	19	13	AUSTRO 1	63	66	220	100	2	0	0	8	8	0	1,5	2	2,5	1700	20,6	2,5	2	2	1	604	0,830	728	7,90
2	20	1	INIAP H-824	65	68	220	130	0	0	0	47	51	0	1,5	2	2	13050	19,6	1,5	1	1	1	709	0,807	879	11,71
2	21	11	AGRI-104	62	64	185	90	0	0	4	39	45	1	1,5	1,5	2	8650	18,3	2	3	2	1	695	0,815	853	9,53
2	22	8	PIONEER 30 K 75	62	65	180	80	1	0	4	39	51	1	2	2	2,5	9350	19,3	2	3	3	1	627	0,795	789	9,92
2	23	5	INIAP H-553	60	63	210	110	2	0	0	46	55	1	1,5	1,5	2,5	8000	16,7	2	3	3	1	532	0,830	641	7,98
2	24	3	INIAP H- 602	63	65	250	135	2	0	1	41	43	1	1,5	1,5	2	8450	19,9	2	2	3	1	615	0,752	818	8,07
2	25	4	INIAP H-551	60	64	225	130	1	1	4	40	47	0	1,5	1,5	2,5	8250	20,8	2,5	2	2	1	573	0,817	701	8,65
2	26	6	DEKALB DK 15 - 96	65	67	225	130	1	1	0	49	51	0	2	2	2	12750	21	2	2	2	1	686	0,848	809	11,70
2	27	9	TRIUNFO	63	66	190	100	1	1	0	42	62	0	2	2	2,5	9950	19,7	2	2	3	1	479	0,852	562	10,59
2	28	12	TORNADO	62	64	200	115	0	0	6	47	58	0	1,5	1,5	2	13500	22	2	2	2	1	689	0,850	811	12,68
2	29	16	HEZCA-315 ACP	65	67	200	100	0	0	1	37	46	0	1,5	1,5	2	11300	21	1	1	1	1	780	0,819	952	12,65
2	30	15	HEZCA-3056	67	69	210	130	0	0	0	43	44	1	1,5	1,5	1,5	9150	22,6	1	2	2	1	725	0,772	939	8,34
2	31	10	TRUEÑO	65	68	210	115	0	0	3	41	52	0	1,5	1,5	2	10900	21,7	2	2	2	1	572	0,829	690	11,23
2	32	7	DEKALB DK 70 - 88	62	65	240	135	0	0	0	40	53	1	2	2	2	12850	22,7	2	2	2	1	793	0,829	957	13,33

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

Eugenio Armijos Mendoza
 Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

R	P	E	Genealogía	Días Flor Masc	Días Flor Fem	Altur plt. (cm)	Altur Maz (cm)	No. Acam Raíz	No. Acam Tallo	No. Mal Cob	No. Plts CsCh	No. Maz CsCh	No. Maz Pud	Drz Endo (1-5)	Text (1-5)	Asp Maz (1-5)	Peso Cam 9	% de Hum	Asp Plt (1-5)	B may (1-5)	E turc (1-5)	Roya P. pol (1-5)	peso grano g *	Des %	Total *	Ren en t/ha
3	33	14	161 X 165	63	65	245	120	0	0	4	43	53	1	1	1	2	12250	20,7	2	1	1	1	669	0,778	860	11,52
3	34	7	DEKALB DK 70 - 88	62	65	235	130	0	0	0	40	47	0	2	2	2,5	12050	24	2	2	1	1	762	0,824	925	12,22
3	35	5	INIAP H-553	60	63	225	110	1	0	0	41	65	1	1,5	1,5	2,5	9450	17,2	2	3	3	1	498	0,841	592	10,44
3	36	15	HEZCA-3056	67	69	235	140	2	1	0	44	43	0	1,5	1,5	1,5	9950	22,6	1	2	2	1	758	0,759	999	8,74
3	37	2	INIAP H- 601	62	65	245	130	1	0	0	48	54	0	1,5	1,5	2,5	12300	19,4	2	2	2	1	580	0,815	712	11,25
3	38	6	DEKALB DK 15 - 96	65	67	195	130	0	0	0	51	53	0	1,5	2	2,5	11800	21,8	2,5	1	2	1	622	0,845	736	10,35
3	39	8	PIONEER 30 K 75	62	65	200	120	0	0	2	50	54	2	2	2,5	2,5	11400	19,7	2,5	2	2	1	684	0,808	847	9,97
3	40	4	INIAP H-551	60	64	195	110	1	0	1	50	51	2	1,5	1,5	2,5	7500	18,1	2	3	3	1	470	0,832	565	6,89
3	41	1	INIAP H-824	65	68	205	115	0	2	0	51	53	0	2	2	2	11525	18,9	1,5	2	2	1	723	0,812	890	9,50
3	42	11	AGRI-104	62	64	205	100	0	0	4	40	41	0	1,5	1,5	2	8300	18,1	2	2	3	1	574	0,820	700	9,03
3	43	16	HEZCA-315 ACP	65	67	200	100	0	0	0	52	52	0	1,5	1,5	2	10500	19,9	2	1	2	1	673	0,825	816	9,06
3	44	12	TORNADO	62	64	205	100	0	0	4	46	57	0	1,5	1,5	2,5	10500	19,6	2	3	3	1	651	0,847	769	10,31
3	45	10	TRUENO	65	67	210	120	0	0	0	51	53	0	1,5	2	2,5	8850	21,6	2	3	3	1	635	0,828	767	7,62
3	46	3	INIAP H- 602	63	65	260	125	2	0	2	44	51	2	1,5	1,5	2	10900	20,7	2	2	3	1	605	0,735	823	9,51
3	47	13	AUSTRO 1	63	66	200	95	1	0	1	16	18	0	2	2	2	3550	20,5	2,5	1	2	1	607	0,817	743	7,96
3	48	9	TRIUNFO	63	66	190	100	0	1	0	49	70	0	2	2	2,5	13200	21,5	1,5	1	3	1	639	0,841	760	11,94

* Peso de grano de 5 mazorcas. Total: peso de 5 mazorcas con tuza.

Eugenio Armijos Mendoza
 Favio Leonardo Ruilova Narváez



Anexo 6: Datos de medias Localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena.

Días a la floración femenina después de la siembra en las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Tratamientos	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
	Zapotillo	Pindal	S. Elena
INIAP H-824	58	76	68
INIAP H-601	50	60	65
INIAP H-602	52	68	65
INIAP H-551	50	58	64
INIAP H-553	54	66	63
DEKALB 15-96	56	70	67
DEKALB 70-88	54	70	65
PIONEER 30K75	52	70	65
TRIUNFO	54	60	66
TRUEÑO	52	60	68
AGRI 104	54	60	64
TORNADO	56	70	64
AUSTRO 1	54	60	66
161 x 165	56	70	65
HEZCA 3056	56	76	69
HEZCA 315 ACP	54	70	67

Prueba de Tukey al 5 % en altura de planta localidad Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Tratamientos	\bar{x} Zapotillo	Rango	\bar{x} Pindal	Rango	\bar{x} S. Elena	Rango
INIAP H-824	230,0	BC	146,7	C	205,0	BC
INIAP H-601	268,3	AB	181,7	AB	250,0	AB
INIAP H-602	280,0	A	185,0	A	256,7	A
INIAP H-551	225,0	BC	161,7	ABC	213,3	ABC
INIAP H-553	208,3	C	173,3	ABC	211,7	ABC
DEKALB 15-96	218,3	C	173,3	ABC	208,3	BC
DEKALB 70-88	238,3	ABC	176,7	ABC	225,0	ABC
PIONEER 30K75	210,0	C	156,7	ABC	198,3	C
TRIUNFO	221,7	BC	160,0	ABC	195,0	C
TRUEÑO	218,3	C	161,7	ABC	206,7	BC
AGRI 104	223,3	BC	151,7	ABC	205,0	BC
TORNADO	215,0	C	150,0	BC	201,7	C



AUSTRO 1	235,0	ABC	160,0	ABC	200,0	C
161 x 165	230,0	BC	173,3	ABC	215,0	ABC
HEZCA 3056	246,7	ABC	160,0	ABC	221,7	ABC
HEZCA 315 ACP	215,0	C	158,3	ABC	200,0	C

Prueba de Tukey al 5 % en altura de mazorca localidad Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Tratamientos	\bar{x} Zapotillo	Rango	\bar{x} Pindal	Rango	\bar{x} S. Elena	Rango
INIAP H-824	118,3	AB	61,7	A	118,3	ABC
INIAP H-601	138,3	AB	85,0	A	130,0	ABC
INIAP H-602	140,0	AB	76,7	A	143,3	A
INIAP H-551	130,0	AB	81,7	A	120,0	ABC
INIAP H-553	115,0	AB	80,0	A	106,7	ABC
DEKALB 15-96	133,3	AB	73,3	A	123,3	ABC
DEKALB 70-88	133,3	AB	78,3	A	128,3	ABC
PIONEER 30K75	116,7	AB	80,0	A	106,7	ABC
TRIUNFO	123,3	AB	70,0	A	105,0	ABC
TRUENO	115,0	AB	81,7	A	118,3	ABC
AGRI 104	111,7	AB	61,7	A	100,0	BC
TORNADO	106,7	B	66,7	A	106,7	ABC
AUSTRO 1	138,3	AB	78,3	A	91,7	C
161 x 165	120,0	AB	80,0	A	96,7	BC
HEZCA 3056	146,7	A	78,3	A	133,3	AB
HEZCA 315 ACP	111,7	AB	61,7	A	103,3	BC

Prueba de Tukey al 5 % variable mazorcas por planta localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Tratamientos	\bar{x} Zapotillo	Rango	\bar{x} Pindal	Rango	\bar{x} S. Elena	Rango
INIAP H-824	0,99	B	0,75	A	1,06	AB
INIAP H-601	1,03	AB	0,82	A	1,20	AB
INIAP H-602	1,21	AB	0,88	A	1,06	AB
INIAP H-551	0,95	B	0,70	A	1,03	B
INIAP H-553	1,20	AB	0,83	A	1,29	AB
DEKALB 15-96	1,01	AB	0,93	A	0,99	B
DEKALB 70-88	1,07	AB	0,90	A	1,31	AB
PIONEER 30K75	1,01	AB	0,83	A	1,19	AB



TRIUNFO	1,07	AB	0,99	A	1,43	A
TRUENO	1,00	B	0,91	A	1,19	AB
AGRI 104	0,97	B	0,71	A	1,05	B
TORNADO	1,04	AB	0,78	A	1,25	AB
AUSTRO 1	1,31	A	0,82	A	1,03	B
161 x 165	1,13	AB	0,79	A	1,11	AB
HEZCA 3056	1,02	AB	0,74	A	1,05	AB
HEZCA 315 ACP	1,01	AB	0,75	A	1,21	AB

Prueba de Tukey al 5 % variable mala cobertura de mazorcas localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena, transformadas a la función $\sqrt{x} + 1$

Tratamientos	\bar{x} Zapotillo	Rango	\bar{x} Pindal	Rango	\bar{x} S. Elena	Rango
INIAP H-824	1,72	A	1,24	A	1,00	B
INIAP H-601	1,63	A	1,14	A	1,33	AB
INIAP H-602	1,38	A	1,00	A	1,52	AB
INIAP H-551	1,73	A	1,14	A	2,03	AB
INIAP H-553	1,79	A	1,00	A	1,14	AB
DEKALB 15-96	1,28	A	1,24	A	1,00	B
DEKALB 70-88	1,41	A	1,00	A	1,14	AB
PIONEER 30K75	1,28	A	1,28	A	1,79	AB
TRIUNFO	1,28	A	1,00	A	1,00	B
TRUEÑO	1,63	A	1,24	A	1,67	AB
AGRI 104	1,58	A	1,14	A	1,96	AB
TORNADO	1,52	A	1,00	A	2,20	A
AUSTRO 1	1,14	A	1,38	A	1,38	AB
161 x 165	1,52	A	1,00	A	1,88	AB
HEZCA 3056	1,38	A	1,00	A	1,00	B
HEZCA 315 ACP	1,82	A	1,00	A	1,14	AB

Prueba de Tukey al 5 % variable mazorcas podridas expresada en número de mazorcas en las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena transformadas a la función $\sqrt{x} + 1$.

Tratamientos	\bar{x}	Rango	\bar{x}	Rango	\bar{x}	Rango
--------------	-----------	-------	-----------	-------	-----------	-------

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



	Zapotillo		Pindal		S. Elena	
INIAP H-824	2,70	A	2,58	B	1	A
INIAP H-601	3,06	A	4,8	AB	1,21	A
INIAP H-602	2,17	A	4,63	AB	1,65	A
INIAP H-551	3,98	A	4,16	AB	1,67	A
INIAP H-553	3,71	A	3,08	AB	1,66	A
DEKALB 15-96	3,31	A	3,31	AB	1	A
DEKALB 70-88	2,75	A	5,57	A	1,23	A
PIONEER 30K75	3,74	A	2,86	B	1,89	A
TRIUNFO	2,57	A	2,42	B	1,34	A
TRUENO	4,05	A	4,2	AB	1	A
AGRI 104	4,42	A	4,06	AB	1,54	A
TORNADO	4,32	A	4,41	AB	1	A
AUSTRO 1	3,05	A	2,57	B	1	A
161 x 165	3,29	A	4,3	AB	1,52	A
HEZCA 3056	2,31	A	3,85	AB	1,27	A
HEZCA 315 ACP	3,55	A	4,02	AB	1	A

Medias de enfermedades *Bipolaris maydis* clasificación en escala del (1-5) según el CIMMYT localidad Zapotillo, Pindal, Santa Elena.

Tratamientos	\ddot{x}	\ddot{x}	\ddot{x}
	Zapotillo	Pindal	S. Elena
INIAP H-824	1,00	1,67	1,33
INIAP H-601	1,00	3,00	2,00
INIAP H-602	1,00	1,33	1,67
INIAP H-551	1,00	2,33	2,33
INIAP H-553	1,00	1,67	2,67
DEKALB 15-96	1,00	1,33	2,00
DEKALB 70-88	1,00	1,33	2,33
PIONEER30K75	1,00	2,00	2,67
TRIUNFO	2,00	2,00	2,00
TRUENO	1,00	1,67	2,67
AGRI 104	1,00	2,33	2,33
TORNADO	2,00	1,33	2,33
AUSTRO 1	1,00	2,00	1,67
161 x 165	1,00	2,00	1,33
HEZCA 3056	1,00	1,67	1,67
HEZCA 315 ACP	1,33	2,00	1,00

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Enfermedades *Helminthosporium turicum* clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT en las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena.

Tratamientos	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
	Zapotillo	Pindal	S. Elena
INIAP H-824	2,00	2,67	1,33
INIAP H-601	2,00	4,00	2,33
INIAP H-602	2,00	2,67	3,00
INIAP H-551	2,00	4,00	2,33
INIAP H-553	2,67	4,00	3,00
DEKALB 15-96	2,00	2,33	2,00
DEKALB 70-88	2,00	2,00	2,00
PIONEER 30K75	2,00	3,00	2,67
TRIUNFO	2,33	3,00	2,67
TRUENO	2,00	2,67	2,33
AGRI 104	2,00	3,67	2,33
TORNADO	2,33	3,67	2,33
AUSTRO 1	2,00	3,33	2,00
161 x 165	2,33	2,67	1,00
HEZCA 3056	1,67	2,67	1,67
HEZCA 315 ACP	2,00	3,00	1,33

Enfermedades Roya *Puccinia sorghi* clasificación de escala del (1-5) según el CIMMYT en las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Tratamientos	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
	Zapotillo	Pindal	S. Elena
INIAP H-824	1	1	1
INIAP H-601	1	1	1
INIAP H-602	1	1	1
INIAP H-551	1	1	1
INIAP H-553	1	1	1
DEKALB 15-96	1	1	1
DEKALB 70-88	1	1	1
PIONEER 30K75	1	1	1
TRIUNFO	1	1	1
TRUENO	1	1	1
AGRI 104	1	1	1



TORNADO	1	1	1
AUSTRO 1	1	1	1
161 x 165	1	1	1
HEZCA 3056	1	1	1
HEZCA 315 ACP	1	1	1

Prueba de Tukey al 5 % variable rendimiento (Tm/ha) en las localidades de Zapotillo, Pindal, Santa Elena

Tratamientos	\bar{x} Zapotillo	Rango	\bar{x} Pindal	Rango	\bar{x} S. Elena	Rango
INIAP H-824	9,65	A	2,44	CDE	10,68	AB
INIAP H-601	9,19	AB	2,43	CDE	10,50	AB
INIAP H-602	10,26	A	1,84	E	8,44	B
INIAP H-551	6,26	B	1,85	E	7,54	B
INIAP H-553	7,78	AB	2,46	CDE	7,98	B
DEKALB 15-96	9,43	A	4,46	AB	10,47	AB
DEKALB 70-88	9,28	A	4,00	ABC	12,64	A
PIONEER 30K75	7,94	AB	2,98	ABCDE	9,93	AB
TRIUNFO	9,83	A	4,69	A	10,92	AB
TRUENO	7,78	AB	3,87	ABCD	9,23	AB
AGRI 104	8,55	AB	2,07	DE	9,67	AB
TORNADO	8,32	AB	2,79	BCDE	10,53	AB
AUSTRO 1	9,19	A	4,21	ABC	7,82	B
161 x 165	8,04	AB	2,56	BCDE	9,56	AB
HEZCA 3056	10,18	A	2,53	CDE	8,66	B
HEZCA 315 ACP	8,91	AB	2,61	BCDE	11,23	AB

Aspecto de la planta en las localidades Zapotillo, Pindal y Santa Elena

TRATAMIENTOS	\bar{x} Zapotillo	\bar{x} Pindal	\bar{x} Santa Elena
INIAP H-824	1,8	2,0	1,3
INIAP H- 601	2,5	1,8	2,2
INIAP H- 602	2,5	3,0	2,0
INIAP H-551	2,3	2,3	2,2
INIAP H-553	2,0	1,8	2,0
DEKALB DK 15 - 96	2,2	2,0	2,2
DEKALB DK 70 - 88	2,0	2,5	2,0



PIONEER 30 K 75	2,3	2,7	2,0
TRIUNFO	2,0	2,2	1,7
TRUENO	2,0	2,2	1,7
AGRI-104	2,0	2,0	2,0
TORNADO	2,0	2,2	1,8
AUSTRO 1	2,5	2,0	2,3
161 X 165	2,0	2,3	1,7
HEZCA-3056	1,7	2,0	1,0
HEZCA-315 ACP	2,2	1,8	1,7

1= uniforme

2= levemente uniforme

3=medianamente uniforme

4= poco uniforme

5= no uniforme.

Gráfico aspecto de la planta localidad Zapotillo

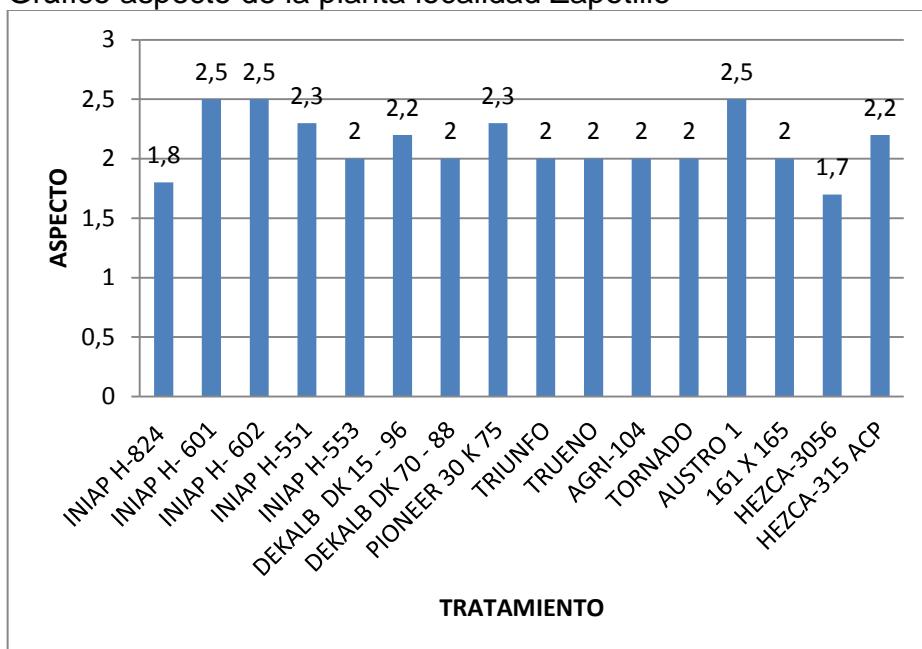


Gráfico de aspecto de la planta localidad Pindal

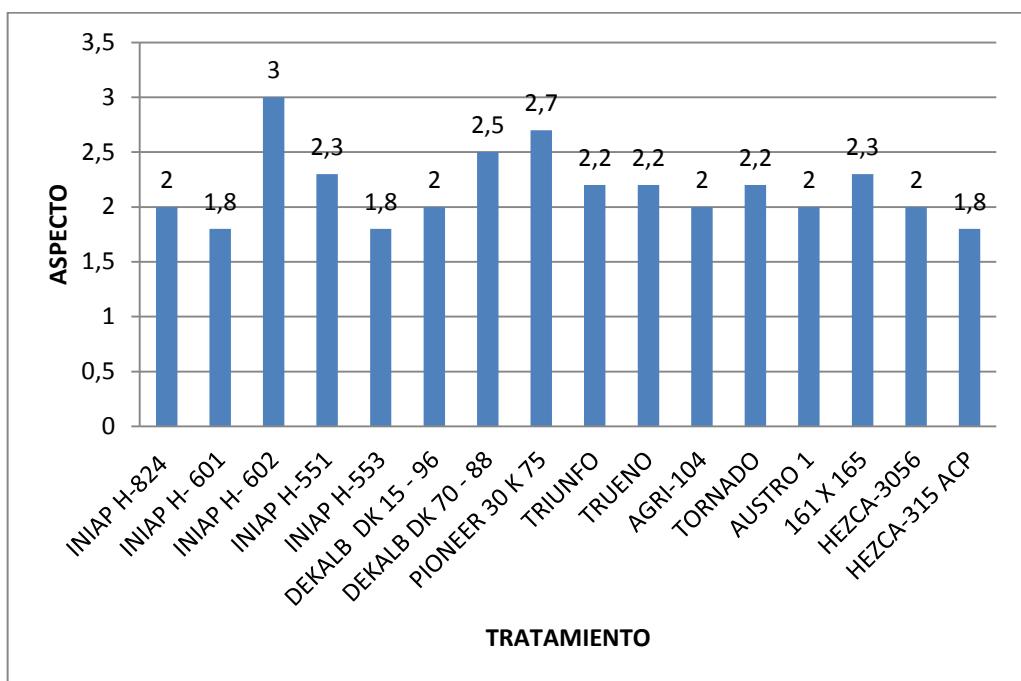
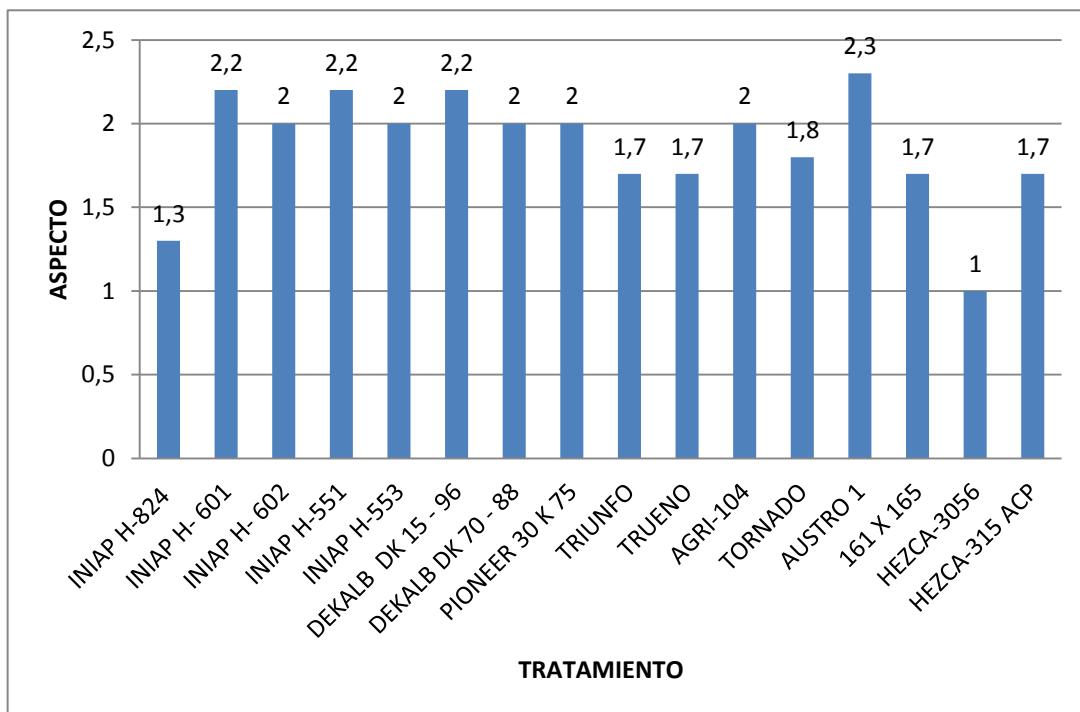


Gráfico de aspecto de la planta localidad Santa Elena



Aspecto de la mazorca en las localidades Zapotillo, Pindal y Santa Elena



TRATAMIENTOS	\bar{x} Zapotillo	\bar{x} Pindal	\bar{x} Santa Elena
INIAP H-824	2,0	3,2	2,0
INIAP H- 601	2,3	3,3	2,3
INIAP H- 602	2,2	3,8	2,2
INIAP H-551	2,5	3,7	2,5
INIAP H-553	2,5	3,3	2,5
DEKALB DK 15 - 96	2,3	2,7	2,3
DEKALB DK 70 - 88	2,3	3,0	2,3
PIONEER 30 K 75	2,5	3,2	2,5
TRIUNFO	2,3	3,0	2,3
TRUENO	2,3	3,0	2,3
AGRI-104	2,2	3,7	2,2
TORNADO	2,2	3,0	2,2
AUSTRO 1	2,3	2,7	2,3
161 X 165	2,2	3,8	2,2
HEZCA-3056	1,5	3,0	1,5
HEZCA-315 ACP	2,2	3,2	2,2

1= uniforme

2= levemente uniforme

3=medianamente uniforme

4= poco uniforme

5= no uniforme.

Gráfico de aspecto de mazorca localidad Zapotillo

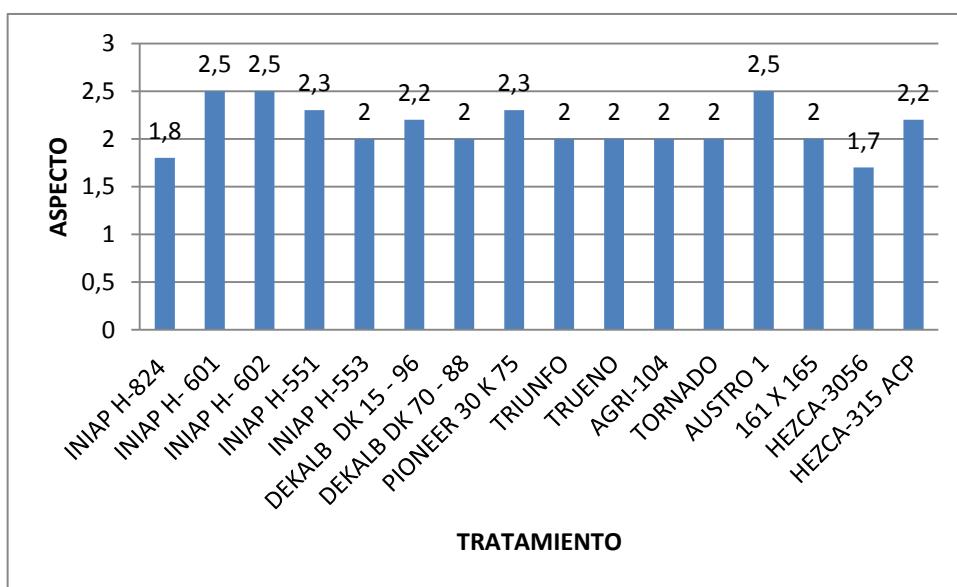


Gráfico de aspecto de mazorca localidad Pindal

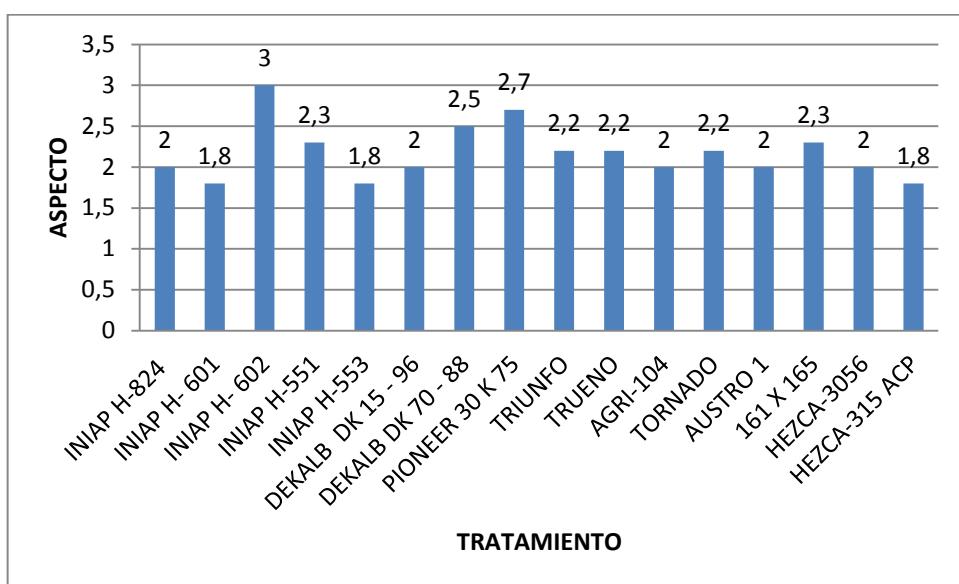
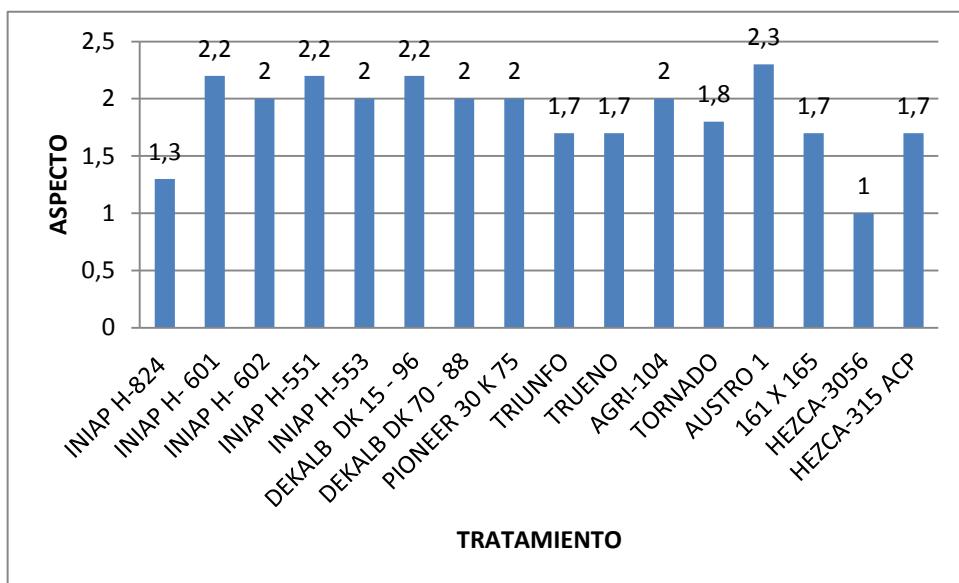


Gráfico de aspecto de mazorca localidad Santa Elena

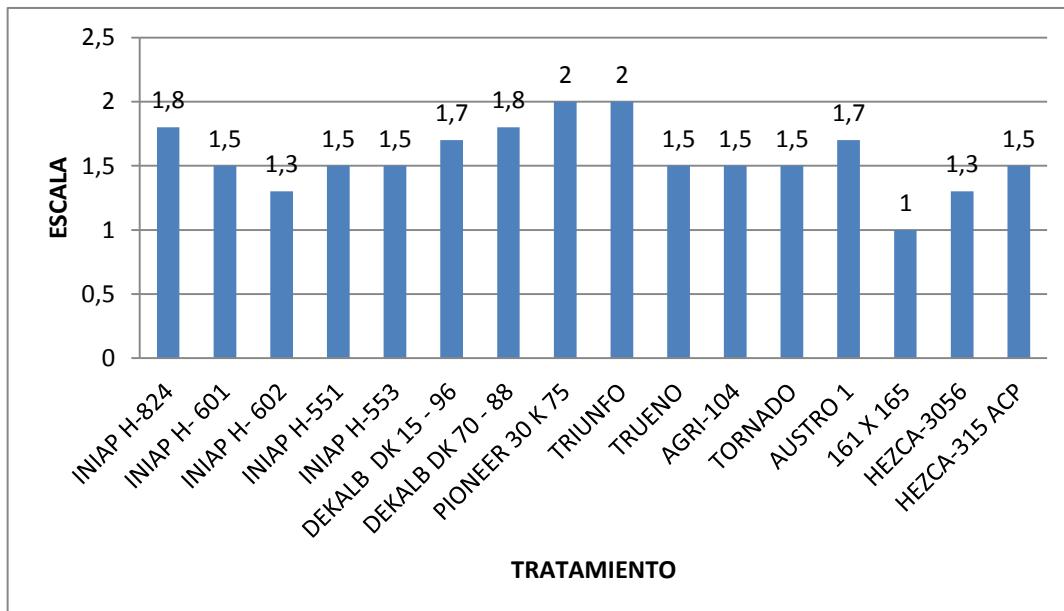




Dureza del endospermo en las localidades Zapotillo, Pindal y Santa Elena

TRATAMIENTOS	\bar{x} Zapotillo	\bar{x} Pindal	\bar{x} Santa Elena
INIAP H-824	1,8	1,8	1,8
INIAP H- 601	1,5	1,5	1,5
INIAP H- 602	1,3	1,3	1,3
INIAP H-551	1,5	1,5	1,5
INIAP H-553	1,5	1,5	1,5
DEKALB DK 15 - 96	1,7	1,7	1,7
DEKALB DK 70 - 88	1,8	1,8	1,8
PIONEER 30 K 75	2,0	2,0	2,0
TRIUNFO	2,0	2,0	2,0
TRUEÑO	1,5	1,5	1,5
AGRI-104	1,5	1,5	1,5
TORNADO	1,5	1,5	1,5
AUSTRO 1	1,7	1,7	1,7
161 X 165	1,0	1,0	1,0
HEZCA-3056	1,3	1,3	1,3
HEZCA-315 ACP	1,5	1,5	1,5

Dureza del grano en las localidades Zapotillo, Pindal, Santa Elena.

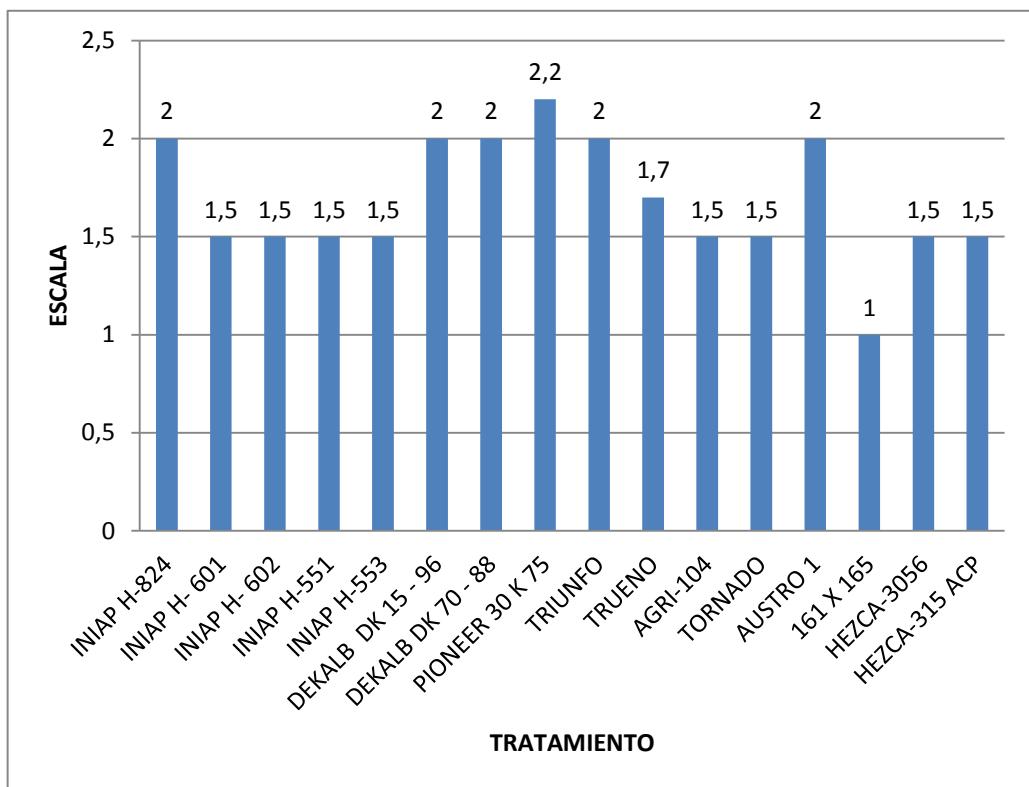




Textura del grano en las localidades Zapotillo, Pindal y Santa Elena

TRATAMIENTOS	\bar{x} Zapotillo	\bar{x} Pindal	\bar{x} Santa Elena
INIAP H-824	2,0	2,0	2,0
INIAP H- 601	1,5	1,5	1,5
INIAP H- 602	1,5	1,5	1,5
INIAP H-551	1,5	1,5	1,5
INIAP H-553	1,5	1,5	1,5
DEKALB DK 15 - 96	2,0	2,0	2,0
DEKALB DK 70 - 88	2,0	2,0	2,0
PIONEER 30 K 75	2,2	2,2	2,2
TRIUNFO	2,0	2,0	2,0
TRUEÑO	1,7	1,7	1,7
AGRI-104	1,5	1,5	1,5
TORNADO	1,5	1,5	1,5
AUSTRO 1	2,0	2,0	2,0
161 X 165	1,0	1,0	1,0
HEZCA-3056	1,5	1,5	1,5
HEZCA-315 ACP	1,5	1,5	1,5

Textura del grano localidad Zapotillo, Pindal, Santa Elena.





UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



Anexo 7: Medias del Análisis combinado de localidades

Prueba de Tukey al 5 % del análisis combinado para localidades variable altura de planta.

Localidades	\bar{x}	Rango
Zapotillo	230,2	A
Pindal	164,4	B
Santa Elena	213,3	A

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado en la interacción tratamiento por localidades variable altura de planta

Tratamientos	\bar{x}	Rangos
INIAP H-824	193,9	CD
INIAP H- 601	233,3	AB
INIAP H- 602	240,6	A
INIAP H-551	200,0	CD
INIAP H-553	197,8	CD
DEKALB 15-96	200,0	CD
DEKALB 70-88	213,3	BC
PIONEER 30 K 75	188,3	D
TRIUNFO	192,2	CD
TRUENO	195,6	CD
AGRI 104	193,3	CD
TORNADO	188,9	D
AUSTRO 1	198,3	CD
161*165	206,1	CD
HEZCA 3056	209,4	BCD
HEZCA 315 ACP	191,1	CD

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado entre localidades variable altura de mazorca

Localidades	\bar{x}	Rangos
Zapotillo	124,9	A
Pindal	74,69	B
Santa Elena	114,5	A

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado de tratamiento por localidades variable altura de mazorca



Tratamientos	\bar{x}	Rangos
INIAP H-824	99,44	BC
INIAP H- 601	117,8	AB
INIAP H- 602	120,0	A
INIAP H-551	110,6	ABC
INIAP H-553	100,6	ABC
DEKALB 15-96	110,0	ABC
DEKALB 70-88	113,3	AB
PIONEER 30 K 75	101,1	ABC
TRIUNFO	99,44	BC
TRUENO	105,0	ABC
AGRI 104	91,11	C
TORNADO	93,33	C
AUSTRO 1	102,8	ABC
161*165	98,89	BC
HEZCA 3056	119,4	A
HEZCA 315 ACP	92,22	C

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado entre localidades variable mazorcas por planta

Localidades	\bar{x}	Rangos
Zapotillo	1,066	A
Pindal	0,8216	B
Santa Elena	1,156	A

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado de tratamientos por localidades variable mazorcas/planta

Tratamientos	\bar{x}	Rangos
INIAP H-824	0,9361	BC
INIAP H- 601	1,019	ABC
INIAP H- 602	1,065	ABC
INIAP H-551	0,8996	C
INIAP H-553	1,107	AB
DEKALB 15-96	0,9776	ABC
DEKALB 70-88	1,094	AB
PIONEER 30 K 75	1,010	ABC
TRIUNFO	1,166	A
TRUENO	1,033	ABC
AGRI 104	0,9130	BC
TORNADO	1,023	ABC
AUSTRO 1	1,054	ABC
161*165	1,013	ABC
HEZCA 3056	0,9388	BC
HEZCA 315 ACP	0,9882	ABC



Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado entre localidades variable número de mazorcas podridas

Localidades	\bar{x}	Rangos
Zapotillo	3,310	A
Pindal	3,799	A
Santa Elena	1,312	B

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado de tratamientos por localidades variable número de mazorcas podridas

Tratamientos	\bar{x}	Rangos
INIAP H-824	2,092	A
INIAP H- 601	3,025	A
INIAP H- 602	2,817	A
INIAP H-551	3,266	A
INIAP H-553	2,817	A
DEKALB 15-96	2,540	A
DEKALB 70-88	3,182	A
PIONEER 30 K 75	2,826	A
TRIUNFO	2,109	A
TRUEÑO	3,084	A
AGRI 104	3,338	A
TORNADO	3,241	A
AUSTRO 1	2,203	A
161*165	3,040	A
HEZCA 3056	2,476	A
HEZCA 315 ACP	2,855	A

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado entre localidades variable mala cobertura de la mazorca

Localidades	\bar{x}	Rangos
Zapotillo	1,505	A
Pindal	1,113	B
Santa Elena	1,450	A

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado de tratamientos por localidades variable mala cobertura de la mazorca

Tratamientos	\bar{x}	Rangos
--------------	-----------	--------



INIAP H-824	1,320	AB
INIAP H- 601	1,366	AB
INIAP H- 602	1,301	AB
INIAP H-551	1,634	A
INIAP H-553	1,311	AB
DEKALB 15-96	1,173	AB
DEKALB 70-88	1,184	AB
PIONEER 30 K 75	1,449	AB
TRIUNFO	1,092	B
TRUEÑO	1,512	AB
AGRI 104	1,559	AB
TORNADO	1,575	AB
AUSTRO 1	1,301	AB
161*165	1,468	AB
HEZCA 3056	1,127	B
HEZCA 315 ACP	1,320	AB

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado entre localidades variable rendimiento

Localidades	\bar{x}	Rangos
Zapotillo	8,787	A
Pindal	2,987	B
Santa Elena	9,738	A

Prueba de Tukey 5 % del análisis combinado de tratamientos por localidades variable rendimiento

Tratamientos	\bar{x}	Rangos
INIAP H-824	7,592	ABCD
INIAP H- 601	7,373	ABCD
INIAP H- 602	6,847	BCDE
INIAP H-551	5,219	E
INIAP H-553	6,072	DE
DEKALB 15-96	8,120	ABC
DEKALB 70-88	8,637	A
PIONEER 30 K 75	6,949	BCD
TRIUNFO	8,480	AB
TRUEÑO	6,959	BCD
AGRI 104	6,766	CDE
TORNADO	7,216	ABCD
AUSTRO 1	7,072	ABCD
161*165	6,720	CDE
HEZCA 3056	7,127	ABCD
HEZCA 315 ACP	7,582	ABCD

Anexo 8: Costos variables Zapotillo

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



INSUMOS	INSUMOS	Unidad	Cantidad	C.U	C.T	TOTAL
INIAP H-824	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	218,66
	Saquillos	\$ USD	212,37	0,2	42,47	
	Flete y desgrane	\$ USD	212,37	0,5	106,18	
INIAP 601	SEMILLAS	FUNDA	1	75	75,00	216,48
	Saquillos	\$ USD	202,11	0,2	40,42	
	Flete y desgrane	\$ USD	202,11	0,5	101,06	
INIAP 602	SEMILLAS	FUNDA	1	75	75,00	233,00
	Saquillos	\$ USD	226	0,2	45,14	
	Flete y desgrane	\$ USD	226	0,5	112,86	
INIAP 551	SEMILLAS	FUNDA	2	35	70,00	166,51
	Saquillos	\$ USD	137,874	0,2	27,57	
	Flete y desgrane	\$ USD	137,874	0,5	68,94	
INIAP H-553	SEMILLAS	FUNDA	2	35	70,00	189,81
	Saquillos	\$ USD	171,16	0,2	34,23	
	Flete y desgrane	\$ USD	171,16	0,5	85,58	
Dk 1596	SEMILLAS	FUNDA	1	230	230,00	375,22
	Saquillos	\$ USD	207,46	0,2	41,49	
	Flete y desgrane	\$ USD	207,46	0,5	103,73	
Dk 7088	SEMILLAS	FUNDA	1	240	240,00	382,80
	Saquillos	\$ USD	204,006	0,2	40,80	
	Flete y desgrane	\$ USD	204,006	0,5	102,00	
Pioneer	SEMILLAS	FUNDA	1	185	185,00	307,23
	Saquillos	\$ USD	174,614	0,2	34,92	
	Flete y desgrane	\$ USD	174,614	0,5	87,31	
Triunfo	SEMILLAS	FUNDA	1	140	140,00	291,34
	Saquillos	\$ USD	216,194	0,2	43,24	
	Flete y desgrane	\$ USD	216,194	0,5	108,10	
Trueno	SEMILLAS	FUNDA	1	80	80,00	199,81
	Saquillos	\$ USD	171,16	0,2	34,23	
	Flete y desgrane	\$ USD	171,16	0,5	85,58	
Agri 104	SEMILLAS	FUNDA	1	155	155,00	286,72
	Saquillos	\$ USD	188,166	0,2	37,63	
	Flete y desgrane	\$ USD	188,166	0,5	94,08	
Tornado	SEMILLAS	FUNDA	1	165	165,00	293,13
	Saquillos	\$ USD	183,04	0,2	36,61	
	Flete y desgrane	\$ USD	183,04	0,5	91,52	

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



AUSTRO 1	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	211,53
	Saquillos	\$ USD	202,18	0,2	40,44	
	Flete y desgrane	\$ USD	202,18	0,5	101,09	
161X165	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	193,82
	Saquillos	\$ USD	176,88	0,2	35,38	
	Flete y desgrane	\$ USD	176,88	0,5	88,44	
HEZCA 3056	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	226,77
	Saquillos	\$ USD	223,96	0,2	44,79	
	Flete y desgrane	\$ USD	223,96	0,5	111,98	
HEZCA 315 ACP	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	207,21
	Saquillos	\$ USD	196,02	0,2	39,20	
	Flete y desgrane	\$ USD	196,02	0,5	98,01	

Anexo 9: Costos variables Pindal.

INSUMOS	INSUMOS	Unidad	Cantidad	C.U	C.T	TOTAL
INIAP H-824	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	107,62
	Saquillos	\$ USD	53,75	0,2	10,75	
	Flete y desgrane	\$ USD	53,75	0,5	26,87	
INIAP 601	SEMILLAS	FUNDA	1	75	75,00	112,42
	Saquillos	\$ USD	53,46	0,2	10,69	
	Flete y desgrane	\$ USD	53,46	0,5	26,73	
INIAP 602	SEMILLAS	FUNDA	1	75	75,00	103,34
	Saquillos	\$ USD	40	0,2	8,10	
	Flete y desgrane	\$ USD	40	0,5	20,24	
INIAP 551	SEMILLAS	FUNDA	2	35	70,00	98,49
	Saquillos	\$ USD	40,7	0,2	8,14	
	Flete y desgrane	\$ USD	40,7	0,5	20,35	
INIAP H-553	SEMILLAS	FUNDA	2	35	70,00	107,88
	Saquillos	\$ USD	54,12	0,2	10,82	
	Flete y desgrane	\$ USD	54,12	0,5	27,06	
Dk 1596	SEMILLAS	FUNDA	1	230	230,00	298,64
	Saquillos	\$ USD	98,054	0,2	19,61	
	Flete y desgrane	\$ USD	98,054	0,5	49,03	
Dk 7088	SEMILLAS	FUNDA	1	240	240,00	301,55
	Saquillos	\$ USD	87,934	0,2	17,59	
	Flete y desgrane	\$ USD	87,934	0,5	43,97	
Pioneer	SEMILLAS	FUNDA	1	185	185,00	230,89
	Saquillos	\$ USD	65,56	0,2	13,11	
	Flete y desgrane	\$ USD	65,56	0,5	32,78	

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



Triunfo	SEMILLAS	FUNDA	1	140	140,00	212,27
	Saquillos	\$ USD	103,246	0,2	20,65	
	Flete y desgrane	\$ USD	103,246	0,5	51,62	
TRUENO	SEMILLAS	FUNDA	1	80	80,00	139,60
	Saquillos	\$ USD	85,14	0,2	17,03	
	Flete y desgrane	\$ USD	85,14	0,5	42,57	
Agri 104	SEMILLAS	FUNDA	1	155	155,00	186,88
	Saquillos	\$ USD	45,54	0,2	9,11	
	Flete y desgrane	\$ USD	45,54	0,5	22,77	
tornado	SEMILLAS	FUNDA	1	165	165,00	208,07
	Saquillos	\$ USD	61,534	0,2	12,31	
	Flete y desgrane	\$ USD	61,534	0,5	30,77	
AUSTRO 1	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	134,83
	Saquillos	\$ USD	92,62	0,2	18,52	
	Flete y desgrane	\$ USD	92,62	0,5	46,31	
161X165	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	109,47
	Saquillos	\$ USD	56,386	0,2	11,28	
	Flete y desgrane	\$ USD	56,386	0,5	28,19	
HEZCA 3056	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	109,01
	Saquillos	\$ USD	55,726	0,2	11,15	
	Flete y desgrane	\$ USD	55,726	0,5	27,86	
HEZCA 315 ACP	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	110,15
	Saquillos	\$ USD	57,354	0,2	11,47	
	Flete y desgrane	\$ USD	57,354	0,5	28,68	



Anexo 10: Costos variables Santa Elena.

INSUMOS	INSUMOS	Unidad	Cantidad	C.U	C.T	TOTAL
INIAP H-824	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	234,47
	Saquillos	\$ USD	234,96	0,2	46,99	
	Flete y desgrane	\$ USD	234,96	0,5	117,48	
INIAP 601	SEMILLAS	FUNDA	1	75	75,00	236,70
	Saquillos	\$ USD	231,00	0,2	46,20	
	Flete y desgrane	\$ USD	231,00	0,5	115,50	
INIAP 602	SEMILLAS	FUNDA	1	75	75,00	204,98
	Saquillos	\$ USD	186	0,2	37,14	
	Flete y desgrane	\$ USD	186	0,5	92,84	
INIAP 551	SEMILLAS	FUNDA	2	35	70,00	186,12
	Saquillos	\$ USD	165,88	0,2	33,18	
	Flete y desgrane	\$ USD	165,88	0,5	82,94	
INIAP H-553	SEMILLAS	FUNDA	2	35	70,00	192,85
	Saquillos	\$ USD	175,494	0,2	35,10	
	Flete y desgrane	\$ USD	175,494	0,5	87,75	
Dk 1596	SEMILLAS	FUNDA	1	230	230,00	391,24
	Saquillos	\$ USD	230,34	0,2	46,07	
	Flete y desgrane	\$ USD	230,34	0,5	115,17	
Dk 7088	SEMILLAS	FUNDA	1	240	240,00	434,66
	Saquillos	\$ USD	278,08	0,2	55,62	
	Flete y desgrane	\$ USD	278,08	0,5	139,04	
Pioneer	SEMILLAS	FUNDA	1	185	185,00	337,92
	Saquillos	\$ USD	218,46	0,2	43,69	
	Flete y desgrane	\$ USD	218,46	0,5	109,23	
Triunfo	SEMILLAS	FUNDA	1	140	140,00	308,17
	Saquillos	\$ USD	240,24	0,2	48,05	
	Flete y desgrane	\$ USD	240,24	0,5	120,12	
TRUENO	SEMILLAS	FUNDA	1	80	80,00	222,10
	Saquillos	\$ USD	202,994	0,2	40,60	
	Flete y desgrane	\$ USD	202,994	0,5	101,50	
Agri 104	SEMILLAS	FUNDA	1	155	155,00	303,96
	Saquillos	\$ USD	212,806	0,2	42,56	
	Flete y desgrane	\$ USD	212,806	0,5	106,40	
tornado	SEMILLAS	FUNDA	1	165	165,00	327,16
	Saquillos	\$ USD	231,66	0,2	46,33	
	Flete y desgrane	\$ USD	231,66	0,5	115,83	
AUSTRO 1	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	190,38
	Saquillos	\$ USD	171,974	0,2	34,39	

Eugenio Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

	Flete y desgrane	\$ USD	171,974	0,5	85,99	
161X165	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	217,18
	Saquillos	\$ USD	210,254	0,2	42,05	
	Flete y desgrane	\$ USD	210,254	0,5	105,13	
HEZCA 3056	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	203,41
	Saquillos	\$ USD	190,586	0,2	38,12	
	Flete y desgrane	\$ USD	190,586	0,5	95,29	
HEZCA 315 ACP	SEMILLAS	FUNDA	1	70	70,00	242,94
	Saquillos	\$ USD	247,06	0,2	49,41	
	Flete y desgrane	\$ USD	247,06	0,5	123,53	



Anexo 11: Costos fijos Zapotillo y Pindal.

Mano de Obra	Unidad	Cantidad	C.U	C.T
Preparación del suelo				
Desmonte y quema	Jornales	4	15	60
Siembra	Jornales	4	15	60
Fumigaciones				
1.- Malezas (bomba)	Jornales	1	18	18
Malezas (aguatero)	Jornales	1	15	15
2.- Preemergente (bomba)	Jornales	1	18	18
Preemergente (aguatero)	Jornales	1	15	15
3.- Plagas y Abono Foliar (Bomba)	Jornales	1	18	18
Plagas y Abono Foliar (Aguatero)	Jornales	1	15	15
Fertilizaciones 1 - 2 – 3	Jornales	9	15	135
COSECHA				
Tumbada, recogida, desgranado y ensacado	Jornales	17	15	255
TOTAL MANO DE OBRA		40		609
Insumos	UNIDAD	Cantidad	C.U.	C.T.
Desinfestante de semilla	300 cc	1	12	12,00
Glifosato	LITROS	2	8	16,00
2-4D ester (mata monte)	litro	2	7,5	15,00
Atrazina (mata semilla)	900gramos	2,2	8,5	18,70
Insecticida	1	1	32	32,00
Paraquat (mata paja)	LITRO	2	8	16,00
Abono foliar	litro	1	16	16,00
Fertilizante 10-3010	Scx50kl	2	45	90,00
Fertilizante (urea)	Scx50kl	4	34	136,00
TOTAL INSUMOS				351,70
OTROS COSTOS	UNIDAD	cant	c.u	c.t
Arriendo		1	180	180,00
Costo de seguro		1	30	30,00
Interés (10 meses)		800	15,00%	120,00
Imprevistos (sobre costo real)		1427,914	10%	142,79
TOTAL OTROS COSTOS				472,79
TOTAL				1433,49



Anexo 12: Costos fijos Santa Elena.

Mano de Obra	Unidad	Cantidad	C.U	C.T
Preparación del suelo				
Desmonte y quema	Jornales	4	15	60
Siembra	Jornales	4	15	60
Fumigaciones				
1.- Malezas (bomba)	Jornales	1	18	18
Malezas (aguatero)	Jornales	1	15	15
2.- Preemergente (bomba)	Jornales	1	18	18
Preemergente (aguatero)	Jornales	1	15	15
3.- Plagas y Abono Foliar (Bomba)	Jornales	1	18	18
Plagas y Abono Foliar (Aguatero)	Jornales	1	15	15
Fertilizaciones 1 - 2 – 3	Jornales	9	15	135
COSECHA				
Tumbada, recogida, desgranado y ensacado	Jornales	17	15	255
TOTAL MANO DE OBRA		40		609
Insumos	UNIDAD	Cantidad	C.U.	C.T.
Desinfestante de semilla	300 cc	1	12	12,00
Glifosato	LITROS	2	8	16,00
2-4D ester (mata monte)	litro	2	7,5	15,00
Atrazina (mata semilla)	900gramos	2,2	8,5	18,70
Insecticida	1	1	32	32,00
Paraquat (mata paja)	LITRO	2	8	16,00
Abono foliar	litro	2	16	32,00
Fertilizante 8-20-20	Scx50kl	4	30,35	121,40
Fertilizante (urea)	Scx50kl	4	34	136,00
Fertilizante (sulfato de amonio)	Scx50kl	1	22,82	22,82
Fertilizante (sulfato de potasio)	Scx25kl	2	24	48,00
TOTAL INSUMOS				469,92
OTROS COSTOS	UNIDAD	Cant	c.u	c.t
Arriendo		1	180	180,00
Costo de seguro		1	30	30,00
Interés (10 meses)		800	15,00%	120,00
Imprevistos (sobre costo real)		1408,92	10%	140,89
TOTAL OTROS COSTOS				470,89
TOTAL				1549,81



Anexo 13: Análisis de suelos.

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO		ININAP		REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS	
Nº Muestra Laboratorio:	1902	DATOS GENERALES DE LA MUESTRA	MUESTRA / CÓDIGO	Nº 1.	
Propietario:	EUGENIA ARMIJOS / FAVIO RUILOVA	Ubicación:	Provincia Cantón Parroquia	Sector / Finca	
Fecha entrega de resultados:	03/01/2013	Loja	Zapotillo	Garza Real	Granja "Garza Real"
RESULTADOS		Cultivo/Uso:	INVESTIGACION / Cultivo actual: Maíz Amarillo Duro		
p.H.	7.72	Muy Ácido (0 < 5)	Ácido (5 - 5.5)	Median. Ácido (5.5 - 6)	Ligeramente Ácido (> 6 - 6.5)
Clase Textural arena, % arcilla, % limo)	25/44/31	Bajo	Medio	Alto	Altamente Alto
Materia Orgánica %	2,16	Bajo	Medio	Alto	Extremadamente Alto
RANGOS PARA INTERPRETACIÓN					
	BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	
Nitrógeno (ppm)	31,01	M	< 30	30 a 60	> 60
Fósforo (ppm)	17,69	M	< 10	10 a 20	> 20
Potasio (meq/100ml)	0,13	B	< 0,2	0,2 a 0,38	> 0,38
Calcio (meq/100ml)	15,24	A	< 2	2 a 5	> 5
Magnesio (meq/100ml)	5,45	A	< 0,5	0,5 a 1,5	> 1,5
Hierro (ppm)	10,30	B	< 20	20 a 40	> 40
Cobre (ppm)	4,50	A	< 1	1 a 4	> 4
Zinc (ppm)	1,21	B	< 3	3 a 7	> 7
Manganoso (ppm)	5,20	M	< 5	5 a 15	> 15
SIGLAS: Bajo (B) ; Medio (M) ; Alto (A) ; Tóxico (T)					
C.E. mmhos/cm)	1,080	No Salino (Salino < 2)	Ligeramente Salino (2 a 8)	Salino (8 a 16)	Muy Salino (> 16)

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS PARA USO EN RIESGO (En función de la CLASE TEXTURAL)

Capacidad de Campo (cm ³ /cm ³)	0,39
Conductividad Hídrica a la Saturación (cm / h)	0,20
Saturación (cm ³ /cm ³)	0,52
Densidad Aparente (gr./cm ³)	1,22
Punto Marchitaz (cm ³ /cm ³)	0,25
Agua Disponible (cm ³ /cm ³)	0,14
Porcentaje de Humedad (%)

*ININAP
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CHUQUIPATA
Laboratorio de Suelos y Aguas*

LABORATORISTA

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO		REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS						
No Muestra Laboratorio:	1903	DATOS GENERALES DE LA MUESTRA	MUESTRA / CODIGO					
Propietario:	EUGENIA ARMIJOS / FAVIO RUILOVA	Ubicación:	Provincia Canton Parroquia					
Fecha entrega de resultados:	03/01/2013		Loja Pindal					
RESULTADOS		Cultivo/Usos:	INVESTIGACION / Cultivo actual: Maiz Amarillo Duro					
p.H.	5,30	Muy Acidio (0 < 5)	5 - Median: Acidio (5,5 - 6)	Ligeramente Acidio (6,5 - 7,5)	Práctic. Neutro (7,5 - 8)	Ligeram. Alcalino (8,5 - 9)	Medianam. Alcalino (9 - 9,5)	Alcalino (> 9,5)
X								
Clase Textural arena, % arcilla, % limo)	20/44/36	Franco-arcilloso	RANGO					
Materia Orgánica %	3,50	MEDIO	B(0-3), M(3-5), A>5					
RANGOS PARA INTERPRETACION								
Nitrógeno (ppm)	32,00	M	BAJO MEDIO ALTO	TÓXICO				
Fósforo (ppm)	16,00	M	< 30 < 10 > 20	> 60 > 20 > 20				
Potasio (meq/100ml)	0,24	M	< 0,2	0,2 a 0,38	> 0,38			
Calcio (meq/100ml)	14,00	A	< 2	2 a 5	> 5			
Magnesio (meq/100ml)	3,20	A	< 0,5	0,5 a 1,5	> 1,5			
Hierro (ppm)	38,00	A	< 20	20 a 40	> 40			
Cobre (ppm)	7,10	A	< 1	1 a 4	> 4			
Zinc (ppm)	2,40	B	< 3	3 a 7	> 7			
Manganese (ppm)	9,10	M	< 5	5 a 15	> 15			
SIGLAS: Bajo (B) ; Medio (M) ; Alto (A) ; Alto (A) ; Tóxico (T)		No Salino (<2)	Ligeramente Salino (2 a 8)	(Salino 4 a 8)	(Muy Salino > 8)			
C.E. (mmhos/cm)				

[Signature] INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CHQUIPATA
LABORATORISTA Suelos y Aguas

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO

INIAp INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

Nº Muestra Laboratorio:	1902	DATOS GENERALES DE LA MUESTRA				MUESTRA / CÓDIGO	Nº 1.	
		Ubicación:	Provincia	Cantón	Parroquia			
Propietario:	EUGENIA ARMIJOS / FAVIO RUILOVA	SANTA ELENA	Colonche	San Vicente				
Fecha entrega de resultados:	10/04/2013							
RESULTADOS								
p.H.	6,33	Muy Ácido (0 < 5)	Ácido (5 - 5,5)	Mediano. Ácido (5,5 - 6)	Ligeramente Ácido (> 6 - 6,5)	Práctic. Neutro (> 6,5 - 7,5)	Ligeramente Alcalino (> 7,5 - 8)	Alcalino (> 8 - 8,5)
Clase Textural arena, % arcilla, % limo)	54/26/20	FRANCO-ARCILLO-ARENO				X		
Materia Orgánica %	2,74	BAJO	B(0-3); M(3-5); A>5					
RANGOS PARA INTERPRETACIÓN								
	BAJO	MEDIO	ALTO	TÓXICO				
Nitrógeno (ppm)	3,30	B	< 30	30 a 60	> 60			
Fósforo (ppm)	0,60	B	< 10	10 a 20	> 20			
Potasio (meq/100ml)	0,08	B	< 0,2	0,2 a 0,38	> 0,38			
Calcio (meq/100ml)	1,17	B	< 2	2 a 5	> 5			
Magnesio (meq/100ml)	0,57	M	< 0,5	0,5 a 1,5	> 1,5			
Hierro (ppm)	0,60	B	< 20	20 a 40	> 40			
Cobre (ppm)	0,14	B	< 1	1 a 4	> 4			
Zinc (ppm)	0,09	B	< 3	3 a 7	> 7			
Manganese (ppm)	---	---	< 5	5 a 15	> 15			
SIGLAS: Bajo (B); Medio (M); Alto (A); Tóxico (T)								
C.E. (mmhos/cm)	0,113	No Salino (< 2)	Ligeramente Salino (2 a 4)	(4 a 8)	(8 a 16)	Muy Salino (> 16)		

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS PARA USO EN RIESGO [En función de la CLASE TEXTURAL]

	Capacidad de Campo (cm ³ /cm ³)	Conductividad Hídrica a la Saturación (cm / h.)	Saturación (cm ³ /cm ³)	
Nitrógeno (ppm)	0,26	0,40	0,47	
Fósforo (ppm)	---	---	---	
Potasio (meq/100ml)	---	---	---	
Calcio (meq/100ml)	1,35	0,15	0,11	
Magnesio (meq/100ml)	---	---	---	
Hierro (ppm)	---	---	---	
Cobre (ppm)	---	---	---	
Zinc (ppm)	---	---	---	
Manganese (ppm)	---	---	---	

INIAp INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO
Laboratorio de Suelos y Aguas
LABORATORISTA

[Signature]

Anexo 14: Figura de los materiales recomendados localidad Zapotillo

Eugenia Armijos Mendoza
Favio Leonardo Ruilova Narváez



INIAP H-602



INIAP H 824



Anexo 15: Figura del material recomendado localidad Pindal



Anexo 16: Figura de los materiales recomendados localidad Santa Elena



INIAP H-824



Anexo 17: Mejores figuras de los materiales en estudio.

(Repetición/ parcela/entrada/ material utilizado)



1 3 16 HEZCA-315 ACP



1 6 6 DEKALB DK 15 - 96



1 7 1 **INIAP H-824 "LOJANITO"**



1 9 12 **TORNADO**



1 12 10 **TRUENO**



1 15 2 INIAP H- 601

