



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TESIS

ADAPTABILIDAD DE NUEVOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE ALTO RENDIMIENTO EN ZONAS MAICERAS DEL ECUADOR

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

**AUTOR
VILLARES REA JESSICA YADIRA**

**TUTOR
ING. VÉLIZ PIGUAVE FREDDY FERNANDO, MSc.**

GUAYAQUIL– ECUADOR

2020



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Véliz Piguave Freddy Fernando, MSc**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **“ADAPTABILIDAD DE NUEVOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays L.*) DE ALTO RENDIMIENTO EN ZONAS MAICERAS DEL ECUADOR”**, realizado por el estudiante **VILLARES REA JESSICA YADIRA**; con cédula de identidad **N° 120551899– 4** de la carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Unidad Académica **GUAYAQUIL**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Véliz Piguave Freddy Fernando, MSc.
Tutor

Guayaquil, 08 de octubre del año 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“ADAPTABILIDAD DE NUEVOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays L.*) DE ALTO RENDIMIENTO EN ZONAS MAICERAS DEL ECUADOR”**, realizado por el estudiante **VILLARES REA JESSICA YADIRA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**Ing. Winston Espinoza Morán
PRESIDENTE**

**Ing. Arnaldo Barreto Macias
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. Freddy Véliz Piguave
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. Wilmer Baque Bustamante
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 08 de octubre del año 2020

Dedicatoria

Dedico esta investigación a Dios quien me dotó de sabiduría e inteligencia durante mis estudios, a mis apreciados familiares y amigos quienes fueron los impulsores de que este proyecto se realizara.

Esta investigación es dedicada a mi padre David Villares Pazmiño y a mi hermosa madre Mónica Rea Haimán, gracias a ustedes he alcanzado este maravilloso y esforzado logro en mi vida, a través de sus enseñanzas, consejos y sobre todo porque me han inculcado con amor las enseñanzas de Dios y la responsabilidad que se debe tener en una labor.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida y por darme la oportunidad de experimentar la etapa académica, le agradezco por su infinito amor y protección durante esta larga trayectoria de mi formación profesional.

A mi apreciada familia por su constante apoyo incondicional. A través de ellos pude tener un equilibrio emocional mediante su amor, consejo e impulsos para enfrentar las barreras en la academia.

A la Universidad Agraria del Ecuador y a la Facultad de Ciencias Agrarias, que a través de sus programas de enseñanzas han sedimentado conocimientos esenciales para mi desarrollo profesional.

Debo agradecer de manera especial al equipo de trabajo en el área de semilla de la empresa Farmagro al Ing. Agr. Fernando Rea, Cristhian Moncayo y Manuel Álava, quienes fueron los principales mentores en direccionarme en el desarrollo del proyecto experimental en campo. También agradezco al Ing. Freddy Véliz Piguave M.Sc. quien, con sus conocimientos, experiencia profesional, paciencia y estímulo ha logrado que pueda finalizar mis estudios con éxito, agradezco por su sincera amistad en esta trayectoria de investigación.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **VILLARES REA JESSICA YADIRA**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**ADAPTABILIDAD DE NUEVOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays L.*) DE ALTO RENDIMIENTO EN ZONAS MAICERAS DEL ECUADOR**” para optar el título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 08 de octubre del año 2020

Atentamente,

Villares Rea Jessica Yadira
C.I. 1205518994

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general.....	7
Índice de tablas	13
Índice de figuras	16
Resumen.....	19
Abstract	20
1. Introducción.....	21
1.1 Antecedentes del problema	21
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	22
1.2.1 Planteamiento del problema	22
1.2.2 Formulación del problema	23
1.3 Justificación de la investigación	23
1.4 Delimitación de la investigación.....	23
1.5 Objetivo general	24
1.6 Objetivos específicos.....	24
1.7 Hipótesis	24
2. Marco teórico	25
2.1 Estado del arte.....	25
2.2 Bases teóricas	26

2.2.1 Origen.....	26
2.2.2 Taxonomía	27
2.2.3 Morfología.....	27
2.2.3.1. Raíz	27
2.2.3.2. Tallo	27
2.2.3.3. Hojas	28
2.2.3.4. Flores	28
2.2.3.5. Fruto o mazorca	28
2.2.4 Híbridos ADVANTA.....	28
2.2.4.1. Características agronómicas	28
2.2.4.2. Reacciones a enfermedades	29
2.2.5 Híbrido HVM 110427	29
2.2.5.1. Características agronómicas	30
2.2.5.2. Tolerancia a enfermedades	30
2.2.6 Híbrido DK7088	30
2.2.6.1. Características agronómicas	31
2.2.6.2. Tolerancia a enfermedades	31
2.2.7 Híbrido SOMMA	31
2.2.7.1. Características agronómicas	32
2.2.7.2. Tolerancia a enfermedades	32
2.2.8 Producción de maíz en Ecuador.....	33
2.2.9 Factores ambientales en la producción de maíz.....	33
2.2.10 Requerimientos climáticos y edáficos	34
2.2.11 Adaptación	34
2.2.12 Fertilización	36

2.2.13 Santa Elena zona maicera del litoral.....	36
2.2.14 Los Ríos zona maicera del litoral.....	37
2.2.15 Costo de producción	37
2.2.16 Análisis beneficio/costo	39
2.3 Marco legal.....	40
3. Materiales y métodos	41
3.1 Enfoque de la investigación	41
3.1.1 Tipo de investigación.....	41
3.1.1.1. <i>Investigación campo</i>	41
3.1.1.2. <i>Investigación explorativa</i>	41
3.1.1.3. <i>Investigación descriptiva</i>	41
3.1.2 Diseño de investigación.....	41
3.2 Metodología	42
3.2.1 Variables	42
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	42
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	42
3.2.1.2.1. <i>Altura de planta (cm)</i>	43
3.2.1.2.2. <i>Día de emergencia de la floración</i>	43
3.2.1.2.3. <i>Calificación de enfermedades foliares (%)</i>	43
3.2.1.2.4. <i>Altura de inserción de la mazorca (cm)</i>	43
3.2.1.2.5. <i>Diámetro y longitud de la mazorca en la cosecha (cm)</i>	44
3.2.1.2.6. <i>Número de hileras en la mazorca (n)</i>	44
3.2.1.2.7. <i>Peso de 100 granos (g)</i>	44
3.2.1.2.8. <i>Cobertura de mazorca (n)</i>	44
3.2.1.2.9. <i>Número de mazorcas cosechadas (n)</i>	45

3.2.1.2.10. Porcentaje de mazorcas con pudrición (%).....	45
3.2.1.2.11. Porcentaje de plantas acamadas (%).....	45
3.2.1.2.12. Porcentaje de humedad (%).....	45
3.2.1.2.13. Rendimiento por parcela y por hectárea (Kg)	46
3.2.2 Tratamientos	46
3.2.3 Diseño experimental.....	47
3.2.4 Recolección de datos	47
3.2.4.1. Recursos.....	47
3.2.4.1.1. Recursos bibliográficos.....	47
3.2.4.1.2. Materiales de oficina	48
3.2.4.1.3. Materiales de campo	48
3.2.4.1.4. Software.....	48
3.2.4.1.5. Recursos humanos	48
3.2.4.1.6. Recursos económicos	48
3.2.4.2. Métodos y técnicas	49
3.2.4.2.1. Delimitación de parcelas	49
3.2.4.2.2. Siembra.....	50
3.2.4.2.3. Fertilización	50
3.2.4.2.4. Raleo de plantas.....	50
3.2.4.2.5. Riego	50
3.2.4.2.6. Temperatura	50
3.2.4.2.7. Velocidad del viento.....	51
3.2.4.2.8. Humedad relativa	51
3.2.4.2.9. Mediciones de variables	51
3.2.4.2.10. Método deductivo.....	52

3.2.4.2.11. Método inductivo.....	52
3.2.4.2.12. Método sintético.....	52
3.2.4.2.13. Método analítico.....	52
3.2.5 Análisis estadístico	52
4. Resultados	54
4.1 Comparación de las características agronómicas.....	54
4.1.1 Altura de planta a los 20 días	54
4.1.2 Altura de planta a los 40 días	55
4.1.3 Altura de planta a los 100 días	56
4.1.4 Días de la emergencia de la floración masculina.....	57
4.1.5 Calificación de enfermedades foliares.....	58
4.1.6 Altura de inserción de mazorca.....	59
4.1.7 Diámetro de la mazorca	60
4.1.8 Longitud de la mazorca	61
4.1.9 Número de hilera de la mazorca.....	62
4.1.10 Peso de 100 granos de maíz.....	63
4.1.11 Cobertura de mazorca	64
4.1.12 Número de mazorcas cosechadas.....	65
4.1.13 Porcentaje de plantas acamadas	66
4.1.14 Porcentaje de mazorcas con pudrición.....	66
4.1.15 Porcentaje de humedad del grano.....	66
4.2 Determinación del híbrido con mayor rendimiento.....	67
4.2.1 Rendimiento por parcela.....	67
4.2.2 Rendimiento por hectárea	68
4.3 Análisis de beneficio/costo de los tratamientos de estudio	70

5. Discusión	76
6. Conclusión	81
7. Recomendación	82
8. Bibliografía	83
9. Anexos.....	92

Índice de tablas

Tabla 1. Características agronómicas ADVANTA	29
Tabla 2. Reacciones a enfermedades.....	29
Tabla 3. Características agronómicas HVM 110427	30
Tabla 4. Tolerancia a enfermedades DK 7088	30
Tabla 5. Características agronómicas DK 7088	31
Tabla 6. Tolerancia a enfermedades DK 7088	31
Tabla 7. Características agronómicas SOMMA.....	32
Tabla 8. Tolerancia a enfermedades SOMMA	32
Tabla 9. Costo de producción	38
Tabla 10. Escala de calificación de las enfermedades foliares.....	43
Tabla 11. Escala de calificación de la cobertura de mazorca	44
Tabla 12. Escala de calificación de pudrición de mazorca	45
Tabla 13. Tratamientos de estudio.....	46
Tabla 14. Característica de la parcela experimental	46
Tabla 15. Esquema ANOVA	47
Tabla 16. Recursos económicos	49
Tabla 17. Altura de planta a los 20 días	54
Tabla 18. Altura de planta a los 40 días	55
Tabla 19. Altura de planta a los 100 días	56
Tabla 20. Días de la emergencia de la floración masculina.....	57
Tabla 21. Calificación de enfermedades foliares.....	58
Tabla 22. Altura de inserción de mazorca a los 100 días	59
Tabla 23. Diámetro de la mazorca	60
Tabla 24. Longitud de la mazorca	61

Tabla 25. Número de hileras de la mazorca.....	62
Tabla 26. Peso de 100 granos de maíz.....	63
Tabla 27. Cobertura de mazorca.....	64
Tabla 28. Número de mazorcas cosechadas	65
Tabla 29. Porcentaje de humedad del grano.....	67
Tabla 30. Rendimiento por parcela	68
Tabla 31. Rendimiento por hectárea	69
Tabla 32. Análisis de costo	70
Tabla 33. Estadística Infostat de la altura promedio a los 20 días.....	92
Tabla 34. Estadística Infostat altura promedio de la planta a los 40.....	94
Tabla 35. Estadística Infostat altura promedio de la planta a los 100 días.	96
Tabla 36. Estadística Infostat días de floración promedio.	98
Tabla 37. Estadística Infostat calificación promedio de <i>Helminthosporium</i>	100
Tabla 38. Estadística Infostat calificación promedio de <i>Curvularia</i>	102
Tabla 39. Estadística Infostat calificación promedio de <i>Cercospora</i>	104
Tabla 40. Estadística Infostat calificación promedio de <i>Tizón bandeado</i>	106
Tabla 41. Estadística Infostat calificación de <i>Phyllachora maydis</i>	108
Tabla 42. Estadística Infostat altura promedio de inserción de mazorca.	110
Tabla 43. Estadística Infostat diámetro promedio de inserción de mazorca. .	112
Tabla 44. Estadística Infostat longitud promedio de la mazorca.....	114
Tabla 45. Estadística Infostat número promedio de hileras en la mazorca....	116
Tabla 46. Peso promedio de 100 granos de maíz.....	118
Tabla 47. Cobertura promedio de mazorca.....	120
Tabla 48. Estadística Infostat número promedio de mazorcas cosechadas ..	122
Tabla 49. Estadística Infostat porcentaje de humedad promedio en granos.	124

Tabla 50. Estadística Infostat rendimiento promedio en parcela /kg.....	126
Tabla 51. Estadística Infostat rendimiento promedio en hectárea/kg.	128

Índice de figuras

Figura 1. Altura promedio de la planta a los 20 días.	92
Figura 2. Altura promedio de la planta a los 40.	94
Figura 3. Altura promedio de la planta a los 100 días.	96
Figura 4. Días de floración promedio.	98
Figura 5. Calificación promedio de <i>Helminthosporium</i>	100
Figura 6. Calificación promedio de <i>Curvularia</i>	102
Figura 7. Calificación promedio de <i>Cercospora</i>	104
Figura 8. Calificación promedio de <i>Tizón bandeado</i>	106
Figura 9. Calificación promedio de <i>Phyllachora maydis</i>	108
Figura 10. Altura promedio de inserción de mazorca.	110
Figura 11. Diámetro promedio de inserción de mazorca.	112
Figura 12. Longitud promedio de la mazorca.	114
Figura 13. Número promedio de hileras en la mazorca.	116
Figura 14. Peso promedio de 100 granos de maíz.	118
Figura 15. Cobertura promedio de mazorca.	120
Figura 16. Número promedio de mazorcas cosechadas	122
Figura 17. Porcentaje de humedad promedio en granos.	124
Figura 18. Rendimiento promedio en parcela/kg.	126
Figura 19. Rendimiento promedio en hectárea/kg.	128
Figura 20. Medición del lote 1	130
Figura 21. Medición del lote 2	130
Figura 22. Realización de hoyos lote 1	130
Figura 23. Realización de hoyos lote 2	130
Figura 24. Siembra lote 1	131

Figura 25. Siembra lote 2.....	131
Figura 26. Híbrido SOMMA.....	131
Figura 27. Híbrido ADV407.....	131
Figura 28. Híbrido ADV762L6.....	132
Figura 29. Híbrido ADV248.....	132
Figura 30. Híbrido HVM110427.....	132
Figura 31. Híbrido DK7088.....	132
Figura 32. Abono edáfico lote 1.....	133
Figura 33. Abono edáfico lote 2.....	133
Figura 34. Medición de altura lote 1.....	133
Figura 35. Medición de altura Lote 2.....	133
Figura 36. Desarrollo de híbridos de maíz.....	134
Figura 37. Peso de semillas.....	134
Figura 38. Humedad del grano de maíz.....	134
Figura 39. Emergencia floral.....	135
Figura 40. Evaluación de enfermedades.....	135
Figura 41. Evaluación de cobertura.....	135
Figura 42. Enfermedades foliares.....	136
Figura 43. Enfermedades foliares.....	136
Figura 44. Enfermedades foliares.....	136
Figura 45. Enfermedades foliares.....	136
Figura 46. Altura de planta.....	137
Figura 47. Secado en campo.....	137
Figura 48. Inserción de mazorca.....	137
Figura 49. Longitud de mazorca.....	137

Figura 50. Cosecha en Santa Elena	138
Figura 51. Cosecha en Los Ríos.....	138
Figura 52. Número de hileras.....	138
Figura 53. Diámetro de mazorca.....	138
Figura 54. Aspecto de mazorcas.....	139
Figura 55. Visita del Tutor en la zona de Los Ríos.....	139
Figura 56. Delimitación de parcelas	140
Figura 57. Escala de calificación de enfermedades	140

Resumen

El presente trabajo experimental fue realizado durante la época seca en dos zonas de la costa ecuatoriana, en la provincia de Sta. Elena- El Azúcar y la provincia de Los Ríos- Puerto Pechiche. El propósito de esta investigación experimental fue evaluar la adaptabilidad de nuevos híbridos de maíz (*Zea mays L.*) de alto rendimiento en zonas maiceras del Ecuador. Se utilizó un Diseño de Bloques completamente al azar con parcelas divididas (DBCAPD) seis tratamientos y tres repeticiones, la comparación de medias estadísticas por la prueba de Tukey fue al 5% de probabilidad. Para este estudio se utilizaron cuatro híbridos experimentales (ADV248, ADV762L6, ADV407 y HVM110427) y dos híbridos comerciales (DK7088 y SOMMA), un distanciamiento de siembra de 0,20m x 0,80m, evaluando las variables agronómicas como: altura de planta, día de emergencia de la floración, calificación de enfermedades foliares, altura de inserción de mazorca, diámetro y longitud de mazorca, número de hileras, peso de 100 granos, cobertura de mazorca, número de mazorcas cosechadas, porcentaje de humedad y el rendimiento por hectárea. Los híbridos con buenas características agronómicas y productivas fueron ADV248 con 9435,79kg, seguido de ADV407 9241,78 kg y ADV762L6 9208,37 kg. Los híbridos de la línea ADVANTA no presentaron gran diferencia en la adaptabilidad en ambas zonas, mostraron buen aspecto de planta desde el inicio de la siembra hasta la cosecha. Por otra parte, los híbridos: ADV248, SOMMA y ADV407 obtuvieron una mejor relación beneficio/costo siendo rentables para la zona de Los Ríos.

Palabras claves: Adaptabilidad, Híbridos, Localidad, Manejo, Productividad.

Abstract

The present experimental work was carried out during the dry season in two areas of the Ecuadorian coast, in the province of Santa Elena- El Azúcar and the province of Los Ríos- Puerto Pechiche. The purpose of this experimental research was to evaluate the adaptability of new high-yield corn hybrids (*Zea mays* L.) in corn-producing areas of Ecuador. A completely randomized Block Design with divided plots (CRBDDP) six treatments and three repetitions were used, the comparison of statistical means by the Tukey test was at 5% probability. For this study, four experimental hybrids (ADV248, ADV762L6, ADV407 and HVM110427) and two commercial hybrids (DK7088 and SOMMA) were used, a sowing spacing of 0.20m x 0.80m, evaluating agronomic variables such as: plant height, day of flowering emergence, leaf disease rating, cob insertion height, cob diameter and length, number of rows, 100 grain weight, cob coverage, number of cobs harvested, moisture percentage, and yield per hectare . The hybrids with good agronomic and productive characteristics were ADV248 with 9435.79kg, followed by ADV407 9241.78 kg and ADV762L6 9208.37 kg. The hybrids of the ADVANTA line did not show a great difference in adaptability in both zones, good plant appearance change from the beginning of sowing to harvest. On the other hand, the hybrids: ADV248, SOMMA and ADV407 obtained a better benefit / cost ratio, being profitable for Los Ríos area.

Keywords: Adaptability, Hybrid, Locality, Management, Productivity.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

A nivel mundial el maíz (*Zea mays* L.) es un cereal de gran importancia económica y alimenticia. Los principales productores de esta gramínea, según La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO, 2017) son: Estados Unidos de América con aproximadamente 370 millones de toneladas por año, le sigue China Continental con 259 millones T/año, Brasil ocupa el tercer puesto con 97 millones T/año, y por último Argentina con 4 millones T/ año. Considerándolo un cereal representativo que crea fuentes económicas dentro de la agroindustria alimenticia.

La producción de esta gramínea es una de las actividades agropecuarias más importantes en la costa ecuatoriana, por ser la materia prima para la elaboración de productos balanceados destinados a la industria animal. En el 2017 se estimó que la superficie plantada de esta especie fue de 388.534 Has con un rendimiento promedio de 4Tm/Ha. Por otra parte, el 79.26% de participación de superficie sembrada se registra en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas (Instituto Nacional de Encuesta y Censo [INEC], 2017).

A la actualidad, en el litoral ecuatoriano es uno de los cultivos de mayor importancia socioeconómica, por el trabajo que proporciona a los agricultores en extensas áreas rurales. El Banco Central del Ecuador (2018) expresa que en la actualidad los agricultores adoptan nuevas tecnologías como el uso semillas certificadas que se ha hecho cotidiano en los campos agrícolas. La siembra de híbridos es un factor fundamental para incrementar el rendimiento, sin embargo, no es el único factor que tiene impacto sobre la producción, Ortiz (2014) refiere que existen otros factores como: la zona, condiciones climáticas, el manejo y labores

agrícolas (manejo de malezas, fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades), el tipo de inversión y el tipo de agricultor.

La liberación de híbridos de alto rendimiento tolerantes a factores adversos, bióticos y abióticos contribuirá a minimizar las pérdidas post cosecha de esta gramínea. Por ello, se realizará el presente trabajo de investigación sobre la adaptabilidad de nuevos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) introducidos al país, para determinar el rendimiento en dos zonas de la costa ecuatoriana.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la costa ecuatoriana en las provincias de Santa Elena y Los Ríos se realizó el estudio investigativo para verificar la adaptabilidad de nuevos híbridos de maíz en estas zonas maiceras. A través del tiempo han manifestado los agricultores preocupación por sus cultivos, puesto que, se ha presentado en las cosechas anteriores un declive de la producción en época de lluvia y época seca, en donde, afirman que al utilizar semillas recicladas les acarreado daño económico porque este tipo de semillas se encuentran expuestas al ataque de plagas y enfermedades, dando resultados negativos a la producción y rendimiento del cultivo.

Por otra parte, los agricultores presentan una desconformidad e inseguridad al utilizar semillas certificadas porque algunos híbridos en la etapa de floración y fructificación se ha notado que no completa el sellado de la mazorca, y que estas están vulnerables al ataque de patógenos.

Por tal motivo, es preciso dar respuestas a estas problemáticas que yace desde la utilización de materiales no resistentes con características morfológicas aceptables para el trópico y la carencia de asesoramiento técnico hacia los agricultores del agro.

1.2.2 Formulación del problema

La falta de conocimiento técnico, los elevados costos de materiales genéticos, y la inadaptabilidad de híbridos existentes en el mercado; por ello, se planteó la siguiente interrogante.

¿Cuál es la importancia que se tiene al realizar el estudio de adaptabilidad de nuevos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) de alto rendimiento en zonas maiceras del Ecuador?

1.3 Justificación de la investigación

El presente estudio de adaptabilidad de nuevos híbridos de maíz en la provincia de Santa Elena y Los Ríos, pretenden dar aportes óptimos de producción hacia la comunidad maicera, puesto que, al implementar alternativas como la utilización de semillas certificadas de alto rendimiento, éstas presentaran características morfológicamente adaptables al trópico, siendo factibles para reducir los daños de plagas y enfermedades en las temporadas de producción del maíz.

En respuesta a la evolución que han tenido las semillas por el mejoramiento genético, se obtendrán plantas vigorosas con desarrollo uniforme, resistencia a plagas y enfermedades, con la finalidad de mejorar los rendimientos y productividad de esta gramínea en los pequeños agricultores de maíz. Puesto que, el maíz duro amarillo es utilizado directamente en la industria para la producción de balanceado, su alta productividad es indispensable para que haya beneficios tanto para el agricultor como para la sociedad nacional y mundial.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** el estudio de investigación experimental, se lo realizó en la provincia de Santa Elena, en el cantón Santa Elena localidad El Azúcar con coordenadas UTM 547143 E; 9751329 N; y la provincia de Los Ríos, cantón

Puebloviejo localidad Puerto Pechiche con coordenadas UTM 660176,9 E; 9842171,9 N

- **Tiempo:** Para el desarrollo del trabajo experimental se tomó un tiempo de seis meses aproximadamente comenzando desde el mes de julio hasta enero.
- **Población:** Está a beneficio para las comunidades maiceras que se encuentren dentro de la costa ecuatoriana ubicados en la provincia de Santa Elena y Los Ríos.

1.5 Objetivo general

Evaluar la adaptabilidad de nuevos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) de alto rendimiento en zonas maiceras del Ecuador.

1.6 Objetivos específicos

- Comparar las características agronómicas de los híbridos en estudio en la localidad de Santa Elena y Puebloviejo
- Determinar el híbrido con mayor rendimiento en la zona de estudio Santa Elena y Puebloviejo.
- Realizar un análisis de Beneficio/Costo de los tratamientos de estudio.

1.7 Hipótesis

La implementación de híbridos de alto rendimiento con características genéticas adaptables a las zonas maiceras del Ecuador, ayudaran a obtener un mejor rendimiento y productividad, beneficiando al sector agrícola.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Durante los años se ha notado que el maíz es una especie muy adaptable ante los climas existentes de las regiones del mundo. Por ello, para tener mayor beneficio de esta especie, crean híbridos a través del cruzamiento de una o varias líneas de variedades de maíz con características genotípicas viables, siendo el objetivo principal la obtención de híbridos de maíz con alto nivel de heterosis, para que su adaptabilidad sea tolerante a condiciones agroclimáticas, resistentes a plagas-enfermedades, y al incremento de la productividad del cultivo (Sandal, 2014; Velasco, 2017; Caicedo, Villavicencio y Saltos 2017).

Según las investigaciones realizadas por (Tadeo, 2000; citado por Sánchez 2017), las semillas mejoradas de híbridos, son paquetes tecnológicos que actualmente se encuentra en el boom de la agricultura, puesto a los beneficios favorables que aportan a los cultivos; pues ayudan a maximizar la producción, el rendimiento y la eficiencia para abastecer las necesidades alimenticias de la población. Estos insumos estratégicos han permitido a los agricultores de pequeñas y grandes escalas de producción de maíz que alcancen su punto álgido en rendimiento por hectárea a costos accesibles.

Manifiestan Gordón y Deras (2016), al seleccionar un material genético de alto rendimiento, se debe analizar la variación de rendimiento de un año a otro, conociendo la factibilidad que los híbridos pueden tener en el comportamiento de adaptabilidad para ser incluidos o eliminados por el pobre aporte genético que pueden brindar al realizar un estudio experimental. Los mencionados autores, en su trabajo realizado en Centro América probaron 25 híbridos comerciales de alto rendimiento adaptándolo a 17 localidades de la región, en donde, el

comportamiento de los híbridos fue diverso, ciertos híbridos se adaptaban sin complicaciones a determinadas zonas presentando óptimos rendimientos en mazorca, peso de grano, mayor número de plantas hasta la cosecha, mientras que otros híbridos presentaron resultados negativos para la producción de maíz, con presencia de mazorcas podridas al no cubrir toda su cobertura, menor número de plantas hasta la cosecha, acame de tallo y raíz. Por ello, es necesario realizar estudios de adaptabilidad para seleccionar híbridos de maíz acorde a regiones específicas.

El costo de producción del maíz es de \$1481,80 dólares, obteniendo una ganancia neta de \$1029,20 dólares (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias [INIAP], 2014). En donde, dentro del costo se ven incluidas cada una de las actividades necesarias a realizar en el cultivo de maíz.

Según los estudios de costos de producción España (2018), menciona que los agricultores invierten \$1557.14 dólares para la siembra de maíz y que el ingreso bruto obtenido por la venta de la cosecha es de \$2254 dólares, obteniendo una utilidad neta de \$ 696,86 dólares por ciclo.

Expresa Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2018) el costo de producción del maíz ronda en los \$1200 y 1500 dólares por hectárea, y que el PMS (Precio Medio Sustentable) del quintal de maíz en el 2018 fue de \$15,25 dólares.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen

La variabilidad de la especie de maíz ha tenido una larga trayectoria, varias literaturas expresan que su origen es en Sudamérica, en donde, se ha encontrado gran parte de vestigios vegetales en la región de la Argentina, y Chile. Los agricultores en tiempos de antaño, al practicar la agricultura se dedicaban a la

adopción-domesticación y al cultígeno de plantas de maíz, ellos empíricamente pensaron que obtendrían mayor productividad en sus cultivos; es por ello, que la especie de maíz ha ido extendiéndose de un lugar a otro hasta llegar a todos los continentes (Pastor, 2014). Así es como la especie de maíz (*Zea mays* L.) se la ha considerado como una de las especies más probadas por los genetistas para la obtención de híbridos con mayor rendimiento.

Informa Milenio (2018) el maíz contemporáneo nace del maíz salvaje denominado como teosinte, presentando características relevantes: mazorcas pequeñas y granos casi impermeables, permitiendo que estas características se han seleccionadas para la evolución del maíz que se tiene actualmente a través de las modificaciones genéticas que se le ha dado.

2.2.2 Taxonomía

Reino: Plantae

Familia: Poaceae Barnhart

Género: *Zea*

Especie: *Z. mays* L.

Trópicos, 2019

2.2.3 Morfología

2.2.3.1. Raíz

Es de forma fasciculada, se observan sistemas radiculares fibrosos que sirven de anclaje a la planta, llegan a medir de diez centímetros a catorce centímetros al sufrir de estrés hídrico (Rangel, *et al.*, 2019).

2.2.3.2. Tallo

Tiene una forma erecta, cilíndrica, sólido con diferentes tamaños, se encuentra formado aproximadamente por diez a doce entrenudos, es el encargado de

transportar los nutrientes a la planta, y es el eje principal de sostén para las hojas (Urrego, 2017).

2.2.3.3. Hojas

Las hojas son de tamaño grande, alargadas, paralelinervias, un poco onduladas, ásperas en los bordes con filos afilados, presentan vellosidades en el haz de la hoja y se encuentra de forma alterna y muy pegadas al tallo quienes darán origen a la formación de la denominada mazorca. (Guacho, 2014).

2.2.3.4. Flores

Consta de dos aparatos florales, ubicados en la misma planta de forma separada. La planta de maíz es monoica y alógama (reproducción por sí sola). Tiene una panoja que se encuentra ubicada en la parte superior del tallo y la espiga verdadera entre los nudos del tallo, ambas inflorescencias masculinas y femeninas sirven para la fecundación y fructificación de la planta (Guzmán, 2017).

2.2.3.5. Fruto o mazorca

Consta de un eje de inflorescencia donde se alojan los granos (fruto-semilla) llamada tusa. La mazorca de maíz, es formada por la transformación que sufren las hojas para cubrir la inflorescencia y tienen un tamaño variado (Morales, 2014).

2.2.4 Híbridos ADVANTA

Farmagro (2018), informa que son híbridos de origen tropical, procedentes de Tailandia. En el Ecuador, específicamente la zona maicera ha sido el punto estratégico para evaluar la adaptabilidad de sus semillas híbridas que tienen en su portafolio.

2.2.4.1. Características agronómicas

En el siguiente cuadro se detallará las características agronómicas de los Híbridos de la línea ADVANTA procedente de Tailandia.

Tabla 1. Características agronómicas ADVANTA

Aspectos	Valores
Días de floración	54- 55 días
Altura de la planta	280 cm
Altura de inserción de mazorcas	125- 130 cm
Días a cosecha	135 días
Rendimiento promedio qq/ha	180qq/ha
Cobertura de mazorcas	Buena
Color de grano	Amarillo naranja
Hojas	Semi erectas
Mazorcas por planta	1
Siembra	2 semillas por golpe
Distancia entre planta e hileras	0.20m x 0.80m

Farmagro, 2018

2.2.4.2. Reacciones a enfermedades

En la siguiente tabla se detalla la reacción de las enfermedades de los Híbridos ADVANTA.

Tabla 2. Reacciones a enfermedades

Aspectos	Valores
<i>Physoderma sp</i> <i>Cercospora sp; Diplodia maydis,</i> <i>Marasmiellus sp; Rhizoctonia sp,</i> <i>Phyllachora maydis; Puccinia sorghi</i>	Tolerante

Farmagro, 2018

2.2.5 Híbrido HVM 110427

Es un híbrido procedente de Argentina, distribuido por la línea Advanta seed, ha sido probado en Centroamérica y Argentina, ha dado rendimientos de 5.37t/ha, con un distanciamiento de siembra que puede ser de 0.20m x 0.80m o 0.40mx 0.80m.

2.2.5.1. Características agronómicas

Es la siguiente tabla se mostrará las características agronómicas de este híbrido procedente de Argentina.

Tabla 3. Características agronómicas HVM 110427

Aspectos	Valores
Floración	56 días
Altura de la planta	223 cm
Altura de inserción de mazorcas	116 cm
Días a cosecha	130 días
Mazorca/planta	1
Cobertura de mazorcas	Buena
Textura del grano	Cristalino
Siembra	2 semillas por golpe
Distanciamiento de siembra	0.20mx0.80m o 0.40mx0.80m

Gordón y Deras 2016

2.2.5.2. Tolerancia a enfermedades

En la siguiente tabla se detalla la tolerancia a las enfermedades que presenta el Híbrido HVM 110427.

Tabla 4. Tolerancia a enfermedades DK 7088

Aspectos	Valores
<i>Curvularia maydis</i>	
<i>Puccinia polysora</i>	Tolerante
<i>Phyllachora maydis</i>	

Gordón y Deras, 2016

2.2.6 Híbrido DK7088

Es procedente de Brasil. En Ecuador es comercializado por la empresa privada Ecuaquímica, dicho híbrido ha tenido buena adaptabilidad a la costa ecuatoriana dando buenos rendimientos de 8,326 t/ha, a una distancia de siembra de 0.8 x 0.2m.

2.2.6.1. Características agronómicas

En la siguiente tabla se detallará las características agronómicas del Híbrido DK 7088, el cual, ha tenido buena acogida en la zona maicera del Ecuador, distribuido por la empresa de agroquímicos ECUAQUÍMICA, en donde se lo utilizará como testigo en contraste a los nuevos híbridos de la Línea ADVANTA que serán introducidos al Ecuador.

Tabla 5. Características agronómicas DK 7088

Aspectos	Valores
Floración	54 días
Altura de la planta	232 cm
Altura de inserción de mazorcas	145 cm
Días a cosecha	135 días
Mazorca/planta	1
Cobertura de mazorcas	Buena
Textura del grano	Cristalino ligera capa harino

Cerón, 2016

2.2.6.2. Tolerancia a enfermedades

En la siguiente tabla se detalla la tolerancia a las enfermedades que presenta el Híbrido DK 7088.

Tabla 6. Tolerancia a enfermedades DK 7088

Aspectos	Valores
Cinta roja	
<i>Helminthosporium</i>	Muy tolerante
<i>Phyllachora maydis</i>	

Cerón, 2016

2.2.7 Híbrido SOMMA

Es procedente de Colombia, es un híbrido de la trasnacional Syngenta. En Ecuador es comercializado por la empresa privada Ecuaquímica, dicho híbrido ha tenido una buena adaptabilidad y comercialización a nivel nacional del Ecuador,

con un rendimiento promedio de 6,61t/ha, en una población recomendada de 60 a 65 mil plantas/Ha. Siendo así, un híbrido acogido por los agricultores maiceros de las diferentes provincias dedicadas al cultivo de maíz amarillo duro.

2.2.7.1. Características agronómicas

En la siguiente tabla se detallará las características agronómicas del Híbrido SOMMA, teniendo buena acogida en las zonas tropicales del Ecuador por las características del grano en color y calidad. Siendo este híbrido (SOMMA) utilizado para comparar la adaptabilidad y rendimiento con los nuevos híbridos a estudiarse de la línea ADVANTA que serán comercializados en el Ecuador.

Tabla 7. Características agronómicas SOMMA

Aspectos	Valores
Floración	55-56 días
Altura de la planta	207 cm
Altura de inserción de mazorcas	95 cm
Días a cosecha	125 días
Mazorca/planta	1
Cobertura de mazorcas	Buena
Textura del grano	Cristalino

Syngenta, 2016

2.2.7.2. Tolerancia a enfermedades

En la siguiente tabla se detalla las enfermedades tolerantes del Híbrido SOMMA.

Tabla 8. Tolerancia a enfermedades SOMMA

Aspectos	Valores
Cinta roja	
<i>Helminthosporium</i>	Tolerante
<i>Curvularia sp</i>	

Syngenta, 2016

2.2.8 Producción de maíz en Ecuador

El cultivo de maíz en los últimos tiempos ha tenido una gran acogida por parte del sector agrícola ecuatoriano, INEC (2017) en la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC), demuestra con datos estadísticos que la producción de maíz fue de 1436106 Tm/ Ha en el 2017, en un área de 388534 ha, y que la producción del 2016 fue de 1091108Tm/ Ha en 341254 ha. En donde, se denota un álgido aumento de 344998Tm/ Ha en el 2017 en la producción de maíz duro seco.

Según MAG (2018) afirma que el incremento de producción de maíz duro seco que se obtuvo entre los años 2016 y 2017 fue a nivel nacional, y que su aumento se debe a las capacitaciones y asesorías técnicas especializadas por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Por lo tanto, empresas privadas han creado la estrategia de promover a los agricultores la producción de esta gramínea, a través de un programa de Apoyo Productivo de la empresa India, entregando kits tecnológicos y asesoramiento técnico que ayuden al aumento de productividad, rendimiento y competencia de los cultivos, permitiendo que haya mayor acogida de la materia prima a nivel nacional e internacional en el campo industrial (Faustos, 2018).

2.2.9 Factores ambientales en la producción de maíz

Los factores ambientales en la producción de maíz se encuentran relacionados, de ellos también depende el rendimiento de la planta, si los eventos meteorológicos son intensos durante el periodo de cultivo habrá problemas en la producción de maíz. Mera y Montaña (2015) afirman que las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Loja, principales zonas maiceras realizan dos siembras al año abarcando su totalidad un 76% en la época de lluvia y el 24% en la época seca. Por ello, se

considera al ambiente como un factor determinante a la adaptación, rendimiento y producción del cultivo de maíz.

Según El Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA informa, 2019) se realizan pruebas para crear semillas que sean genéticamente multirresistentes a las condiciones del trópico de cada región, aplicando técnicas de biotecnología para realizar el mejoramiento genético a las especies vegetales, a través de marcadores moleculares que identifiquen los genes deseables para la selección. También se puede aplicar herramientas de asociación genómica, que ayuden activar las regiones génicas del maíz haciendo que se han más resistentes ante las circunstancias desfavorables de los factores bióticos y abióticos presentes en la naturaleza.

2.2.10 Requerimientos climáticos y edáficos

Según INIAP (2014) el 90% de la siembra de maíz se lo realiza en la época lluviosa, por lo tanto, requiere de precipitaciones que van desde 550mm a 2000 mm/año, con una temperatura promedio de 24 a 28°C, sobre una altitud que va de 45 a 125m.s.n.m., los suelos para el cultivo de maíz deben tener una textura franco y profundos con buen drenaje superficial y una topografía plana entre irregular, deben tener un pH entre 5.5 a 7.3 y una radiación solar de 70 a 1000 horas luz/año.

2.2.11 Adaptación

Actualmente existe una diversidad de cultivos que pueden desarrollarse en condiciones ambientales diferente a las de su origen, por lo tanto, Deras, (s.f.) menciona que el maíz tiene una capacidad amplia de adaptación, posee un desarrollo vegetativo favorable en altitudes menores y mayores de 1000 m.s.n.m., pero en términos meteorológicos si han tenido problemas de adaptación.

Ferraz, Permuy y Acosta (2013) manifiesta que cuando existe intensas precipitaciones en el cultivo de maíz los rendimientos/ha son muy bajos llegando a 0.4t./ha y 1.20t/ha. Gordon, Franco y Camargo (2010) afirma que las condiciones edafoclimáticas tienen gran importancia para la adaptabilidad y estabilidad del cultivo de maíz, puesto que si los suelos son compactos y arenosos con un pH de 4.8 la producción y rendimiento será de 3.61T/ha y si las precipitaciones son fuertes en las etapas de germinación habrá una baja población inicial de plantas, en la floración y llenado de fruto no habrá un desarrollo óptimo de las mazorcas, por lo tanto, la planta se encontrará susceptible a plagas y enfermedades y la producción será menor.

Según estudios realizados Camacho (2016), afirma que el híbrido DK 7088 tiene buena adaptabilidad en suelos franco arcillosos a una precipitación de 25000mm/año, con un pH de 6.8, obteniendo rendimiento de 8 a 10T/ha en la zona de Los Ríos, presentan tolerancia al acame y buena sanidad ante las principales enfermedades tropicales del maíz como son: *Helminthosporium spp*, y *Phyllachora maydis*.

El híbrido SOMMA ha presentado buena adaptabilidad hacia la zona de la provincia del Guayas, con suelos predominantes a francos arcillosos, con un ph entre 5 a 6.5 y precipitaciones de 2000mm/año. Es un híbrido simple modificado que tiene buena resistencia al acame, comercialmente su grano es atractivo por presentar un grano amarillo con textura cristalina, en cuanto a su rendimiento como forraje verde alcanzado 26.83 TM FV/ha y como grano duro amarillo un rendimiento de 6 a 8 T/ha (Macay, 2015).

Estudios realizados en Centroamérica Gordón, Franco, Núñez, Saéz y Jaén (2017) manifiesta que los híbridos ADVANTA tienen buena adaptabilidad a climas

tropicales y subtropicales, a suelos arcillosos y francos arcillosos a una precipitación de 600mm/anual con ph de 6,3 teniendo un bajo porcentaje de acame y tolerancia a enfermedades como: *Physoderma sp*, *Cercospora sp*, *merasmeillus sp*, *Phyllachora maydis*, *Rhizoctonia sp*, y *Diploidia maydis*, alcanzando un rendimiento de maíz duro amarillo de 8.53 a 10T/ha.

2.2.12 Fertilización

La utilización de micronutrientes es esencial en el cultivo de maíz, puesto que muchas veces el agricultor solo se basa en la aplicación de macronutrientes de NPK. Neto, Thomas, Pavinato, Ubirajara, Otáviados y Glauber (2015) mencionan que los elementos menores o micronutrientes también son beneficioso para mejorar el rendimiento del grano, y que actualmente se han realizado investigaciones de aplicación de estos elementos menores en Piracicaba y han dado buenos resultados expresando un 24% de aumento en productividad al utilizar una dosis de 600ml/ha⁻¹.

Rosado, Guillen, Ortiz, Arcos y Martínez (2018) afirman que la semilla híbrida necesita de fertilización, puesto que, una semilla nutrida ayudará a mejorar los rendimientos en el cultivo de maíz, alcanzando valores de 7.9 T/ha y teniendo una producción media de 4.8T/ha.

2.2.13 Santa Elena zona maicera del litoral

La provincia de Santa Elena posee una temperatura de 23.73°C en promedio anual, en las épocas lluviosas presenta una precipitación de 190mm a 200mm/mes, siendo las lluvias más copiosas en marzo. En la época seca la precipitación puede estar cercanas a cero, esto se puede dar en los meses de julio y noviembre. Los cultivos no se ven influenciados por la falta de precipitación por contar con los embalses de San Vicente y El Azúcar que sirve como abastecimientos de agua para

las localidades agrícolas. La humedad relativa y la velocidad del viento en la provincia es más alta en la época seca. Cuenta con suelos arcillosos aptos para el cultivo de maíz (GADM Santa Elena, 2014).

Entre los cultivos de ciclo corto que tiene la provincia de Santa Elena, se encuentra el cultivo de maíz, que se ha ido incrementando durante los últimos 5 años. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC, 2016) menciona que hubo una distribución aproximadamente del cultivo de maíz en la provincia de 4,895 hectáreas sembradas, en donde, se cosechó el 93,60%, logrando 2,91% de producción anual de maíz duro seco en dicha provincia.

2.2.14 Los Ríos zona maicera del litoral

La siembra y el cultivo de maíz en la región litoral se ve influenciada en varias zonas de la costa ecuatoriana, entre ellas la provincia de Los Ríos, MAG (2017) afirma que existe 156,565 hectáreas cultivadas por maíz duro amarillo a nivel de toda la provincia con una producción de 5.4t/ha. La producción de esta gramínea beneficia a una gran escala de productores maiceros de grandes y pequeñas extensiones, brindando también materia prima a las empresas agroindustriales dedicadas a la elaboración de balanceado para la alimentación de animales. La zona de los Ríos presenta factores factibles para el cultivo de esta gramínea, así como: suelos fértiles, precipitaciones y temperaturas aptas para el desarrollo de la planta de maíz.

2.2.15 Costo de producción

Es la utilización de insumos y materiales agrícolas, por lo que se requiere de recursos económicos para la ejecución de las actividades que conlleva la producción del cultivo de maíz, como son: Preparación de suelo, compra o adquisición de semillas certificadas de híbridos, la aplicación de nutrimentos

(fertilizantes), control de plagas y arvenses (plaguicidas), cosecha, transporte, y por último un porcentaje destinado para el arriendo del terreno si es alquilado (Catuto, 2015). El costo de producción está dado por el requerimiento de recursos naturales que poseen los sectores para la producción de maíz, en donde, se denotará el contraste de los valores de los costos y beneficios que obtendrá el agricultor en el cultivo de maíz.

En la siguiente tabla se detalla el costo de producción en el cultivo de maíz

Tabla 9. Costo de producción

Insumos y/o labores	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Costos directos				1.105,72
Preparación de suelo 15 días				
Rozadora, + quema de malezas	Ha	1		40,00
Siembra 0 dds				40,00
Siembra máquina	Ha	1	60,00	60,00
Semilla maíz ADVANTA	60Mk	1	220,00	220,00
Picador (imidacloprid)	100 CC	1	11,00	11,00
Premio (clorantraniliprol)	100 CC	1	33,00	33,00
Dap (0-46-0)	50Kg	2	29,00	58,00
Yaramila hydran (19-4-19-3mgo-2S-0,1B-0,1Zn)	50Kg	1	33,30	33,30
Muriato de potasio	50 Kg	2	16,50	33,00
Amidas (40n-0-0-5,6 s)	50Kg	1	26,00	26,00
				415,30
Preemergentes 0-2 dds				
Lorsban (clorpirifos)	litro	1	12,00	12,00
Atrazina (atrazina)	kg	1	8,50	8,50
Prowl (pendimetalim)	litro	2	8,00	16,00
Accion (glifosato)	litro	2	3,50	7,00
Fulmina 2,4d	litro	0,5	4,00	2,00
Cosmoaguas	Kg	0,2	8,25	1,65
Cosmo in	litro	0,2	8,00	1,60
Aguilón	ha	1	15,00	15,00
				63,75
1era foliares + insecticida 10 - 13 dds				
Cosmoaguas	kg	0,2	8,25	1,65
Microthiol wg	kg	1,5	3,80	5,70
Pleo (piridelyl)	100 cc	1	22,40	22,40
MITERRA (lambdacihalotrina+thiamethoxan)	litro	0,25	58,28	14,57
Aguilón	ha	1	15,00	15,00
				59,32
2da edáficos 18 a 20 dds				
Yaravera amidas (40 n%-0-0- 5,6 s)	50Kg	3	26,00	78,00
Sulfato de potacio granulado	50kg	1	36,80	36,80
Aplicación	jornal	3	12,00	36,00
				150,80
Herbicidas post emergentes 18 a 20 dds				
Equip plus	100 GR	1	27,00	27,00
Entrus (spinosad)	litro	0,1	260,00	26,00
Aplicación (bomba mochila) O (aguilon 14 dds)	Aguilón	1	15,00	15,00
				68,00
2da foliares + insecticida + fungicida 20-23 dds				
Cosmoaguas	kg	0,2	8,25	1,65

Eco hum dx 1 lt	litro	1	8,50	8,50
Raiz plant	litro	1	9,00	9,00
CIGARAL (imidacloprid)	litro	0,25	65,00	16,25
Juwel (Epoconazol + kresoczin metil)	litro	0,5	34,00	17,00
Premio (clorantraniliprol)	100 cc	1	34,00	34,00
Aguilón	ha	1	15,00	15,00
				101,40
3era edáficos 35 dds				
Yaravera amidas (40 n%-0-0- 5,6 s)	50 Kg	4	26,00	104,00
Aplicación	jornal	3	12,00	36,00
				140,00
3era. Insecticida 33-35 dds				
Cosmoaguas	kg	0,2	8,25	1,65
Tacora (tebuconazol)	litro	0,4	20,00	8,00
Tejo	150 gr	1	21,00	21,00
Poliverdol	litro	1	12,50	12,50
Agro k	kg	1	9,00	9,00
Aguilón	ha	1	15,00	15,00
				67,15
B.- costos indirectos				650,00
Arriendo	ha	1	300,00	300,00
Asistencia técnica	ha/mes	4	20,00	80,00
Transporte	qq	180	0,50	90,00
Cosecha	qq	180	1,00	180,00
Costo total (A + B)				1.755,72
Ingreso bruto	qq	190	13,00	2.470,00
Retención del 1% a Materias Primas Agrícolas				
Ingresos netos				714,28

Información adaptada de Farmagro- Excel. Expresado en dólares. Elaboración propia. Incluye todos los gastos y costo de producción en el cultivo de maíz.

2.2.16 Análisis beneficio/costo

La relación que tiene el beneficio/ costo se basa en destinar valoraciones en los diversos costos y beneficios que se obtendrá en una determinada actividad. Briones, Quintana, y Armijos (2016) manifiestan que es la evaluación de una eficiencia económica dada hacia un recurso que se haya empleado y que indica la cantidad de dinero que se adquiere por cada unidad invertida en un determinado tiempo, teniendo en cuenta aspectos sociales y medio ambientales. Por ello, se utilizará la siguiente fórmula, en donde:

Si el resultado es >1 es aceptable o rentable, o si el resultado es = 1 no tiene beneficio de lucro ni pérdida y si su resultado es <1 no es rentable por lo cual el proyecto es rechazado.

$$\text{Beneficio costo} = \frac{\text{beneficio neto}}{\text{costo neto}} \times 100$$

2.3 Marco legal

Constitución de la República del Ecuador 2008

Según el Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado: Numeral 5. “Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y las riquezas, para acceder al buen vivir” (p. 5).

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: Numeral 13. Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos (p. 138).

Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria

Art. 400 “de la Constitución de la República reconoce el valor intrínseco de la agro biodiversidad y, por consiguiente, dispone que se debe precautelar su papel esencial en la soberanía alimentaria” (p. 3).

Ley Orgánica de Agrodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable

Según el Título Preliminar Objeto, Ámbito y Fines que, el Art.1.- Objeto. La presente Ley tiene por objeto proteger, revitalizar, multiplicar y dinamizar la agrobiodiversidad en lo relativo a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura; asegurar la producción, acceso libre y permanente a semillas de calidad y variedad, mediante el fomento e investigación científica y la regulación de modelos de agricultura sustentable; respetando las diversas identidades, saberes y tradiciones a fin de garantizar la autosuficiencia de alimentos sanos, diversos, nutritivos y culturalmente apropiados para alcanzar la soberanía alimentaria y contribuir al Buen Vivir o Sumak Kawsay (p. 2).

Garantiza el uso, producción, fomento, conservación e intercambio libre de la semilla campesina que comprende las semillas nativa y tradicional; y la producción, certificación, comercialización, importación, exportación y acceso a la semilla certificada, mediante la investigación y el fomento de la agricultura sustentable.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

El trabajo de investigación fue desarrollado como un trabajo experimental, evaluando las variables a través de datos medidos en un área designada con la ayuda del diseño experimental. Por ello, se categorizó como una investigación experimental, descriptiva, cuantitativa y cualitativa.

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se llevó a cabo en el estudio experimental comprendió de:

3.1.1.1. Investigación campo

Consistió en visitar el área de campo, en donde, se realizó el estudio experimental, teniendo así, una observación más compleja de las características que comprendía la superficie del terreno en que fueron evaluados los tratamientos.

3.1.1.2. Investigación explorativa

Permitió que el estudio experimental a través de los valores o datos de campo obtenidos aporten información convincente para llegar a la toma de decisiones y a la conclusión de recomendar el ensayo experimental de los híbridos evaluados ya sea para una de las dos zonas que se estudió.

3.1.1.3. Investigación descriptiva

Mediante la investigación estadística, ayudó a mostrar e interpretar los datos estadísticos del trabajo experimental conociendo el por qué y para qué se realizaba el trabajo investigativo para las dos zonas diferentes en la costa ecuatoriana.

3.1.2 Diseño de investigación

El trabajo investigativo se lo realizó en dos zonas de la costa ecuatoriana en la provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena, en la localidad “El Azúcar” con

coordenadas UTM de 547143 E; 9751329 N, encontrándose a 39 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 24°C y precipitación promedio anual de 1000mm, presentando suelos franco arcillosos y en la provincia de los Ríos cantón Pueblo Viejo, en la localidad "Puerto Pechiche" comprendiendo coordenadas UTM 660176,9 E; 9842171,9 N, encontrándose a 179 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 24°C a 26°C y precipitación promedio anual de 1867mm. El historial productivo en la provincia de Los Ríos es extenso en cultivos de ciclo corto y permanente, y en la provincia de Santa Elena se denota un crecimiento productivo en los últimos cinco años de cultivos de ciclo corto.

El método de investigación estuvo basado en un diseño experimental de parcelas divididas con bloques completamente al azar. Por lo cual, comprendió de 6 tratamientos con 3 repeticiones. La valoración estadística se dio a través de un análisis de varianza (ANDEVA), con prueba de Tukey con una significancia al 5% analizando así la adaptabilidad que presentaron los diferentes híbridos a prueba en cada zona. El croquis de la delimitación se muestra en el capítulo de Anexo, figura 2.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

En el trabajo de investigación experimental se tomó en cuenta las siguientes variables:

3.2.1.1. Variable independiente

Adaptabilidad de híbridos de alto rendimiento en zonas maiceras de la provincia de Santa Elena y Los Ríos.

3.2.1.2. Variable dependiente

Las variables que se evaluaron los tratamientos en estudio son las siguientes:

3.2.1.2.1. *Altura de planta (cm)*

Se tomó la medición de 10 plantas de manera aleatoria cada 20-40-100 días después de la siembra, en donde se midió el desarrollo vegetal de la planta desde el nivel del suelo hasta cuando se emitió la espiguilla floral masculina, para mejor comprensión de lectura, la medición fue expresada en unidades de cm.

3.2.1.2.2. *Día de emergencia de la floración*

Se tomó en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta el 50% de floración de las plantas en estudio, considerando el día promedio de emergencia floral de los tratamientos, estos datos se evaluaron a los 60 días de acuerdo a la característica agronómica de los híbridos estudiados.

3.2.1.2.3. *Calificación de enfermedades foliares (%)*

Se realizó la calificación de enfermedades foliares que se presentaron a los 90 días, en las parcelas que se estudiaron y se evaluó el porcentaje de daño ocasionado a través de una escala de calificación de severidad.

Tabla 10. Escala de calificación de las enfermedades foliares

Escala de calificación	Identificación de daños
1. Excelente	Ningún daño
2. Resistente	Leve infección en el tercio de la planta
3. Moderadamente sensible	Infestación grave en las hojas bajas de la planta.
4. Sensible	Infestación grave en las hojas bajas y media de la planta
5. Deficiente	Infestación muy intensa

CIMMYT, 1999

3.2.1.2.4. *Altura de inserción de la mazorca (cm)*

Se seleccionaron 10 plantas de forma aleatoria en las diferentes parcelas con los tratamientos que se estudiaron a los 100 días, en donde, se tomó mediciones desde el nivel del suelo hasta la primera inserción de mazorca en brote. Las unidades de medida están expresadas en cm.

3.2.1.2.5. *Diámetro y longitud de la mazorca en la cosecha (cm)*

De manera aleatoria fueron seleccionadas 10 plantas de cada una de las parcelas con los diferentes tratamientos y repeticiones en el día de la cosecha, en el cual, se midió el diámetro de la mazorca con un calibrador pie de rey y la parte longitudinal con una cinta métrica, teniendo en consideración que las mazorcas se encuentren sin brácteas, siendo expresados los valores tomados en cm.

3.2.1.2.6. *Número de hileras en la mazorca (n)*

Se realizó el conteo de las hileras que contenía cada mazorca de las diez que se habían seleccionado en cada una de las parcelas de los tratamientos en estudio con la finalidad de tener un promedio de número de hileras de los tratamientos.

3.2.1.2.7. *Peso de 100 granos (g)*

De las plantas que fueron seleccionadas de forma aleatoria en el área útil de cada una de las parcelas en el día de la cosecha se tomó 100 granos de maíz y se midió el peso en una balanza analítica para mayor precisión del peso en gramos.

3.2.1.2.8. *Cobertura de mazorca (n)*

Se seleccionaron aleatoriamente 10 plantas en cada una de las parcelas con los diferentes tratamientos, evaluando así, a través de una escala del 1 al 5 la cobertura de la mazorca de maíz. La estimación que se dio fue por un promedio general expresado en escala.

Tabla 11. Escala de calificación de la cobertura de mazorca

Escala de calificación	Cobertura por brácteas
1. Excelente	Las brácteas cubren apretadamente la punta de la mazorca y se extiende más allá de ella.
2. Regular	Cubren apretadamente la punta de la mazorca.
3. Punta expuesta	Cubre flojamente la mazorca hasta la punta.
4. Grano expuesto	Las brácteas no cubren la mazorca adecuadamente y dejan la punta algo expuesta.
5. Completamente inaceptable	Cobertura deficiente; la punta está claramente expuesta.

3.2.1.2.9. Número de mazorcas cosechadas (*n*)

Se tomó datos sobre el número total de mazorcas cosechadas en cada una de las parcelas de los tratamientos de estudio en las dos zonas de la costa ecuatoriana y se expresó los valores en números.

3.2.1.2.10. Porcentaje de mazorcas con pudrición (%)

Se tomó datos sobre el número total de mazorcas con pudrición en cada una de las parcelas de los tratamientos de estudio y esos valores se los dio en porcentaje de acuerdo a la siguiente escala.

Tabla 12. Escala de calificación de pudrición de mazorca

Escala de calificación	Identificación de daños
1	0% de granos infectados
2	10% de granos infectados
3	20% de granos infectados
4	30% de granos infectados
5	40% de granos infectados

CIMMYT, 1999

3.2.1.2.11. Porcentaje de plantas acamadas (%)

Se tomó en cuenta de forma aleatoria 10 plantas de maíz de cada parcela en el momento de la cosecha para evaluar el número de plantas acamadas sea por tallo o raíz y luego expresar los valores en porcentaje. Para ello, se empujó levemente las plantas para registrar si hay acame de tallo abajo de la mazorca y de raíz con una inclinación de más de 30°.

3.2.1.2.12. Porcentaje de humedad (%)

Se tomó muestras de granos de maíz de los diferentes tratamientos de acuerdo a las exigencias del medidor de humedad portátil y se anotó el porcentaje de la humedad del grano que expresó el aparato.

3.2.1.2.13. Rendimiento por parcela y por hectárea (Kg)

En la recolección o cosecha de los tratamientos, mediante la balanza digital se obtuvo el peso de campo y de desgrane de toda el área útil de cada una de las parcelas con tratamientos, adquiriendo así, valores para promediar el rendimiento de los diferentes tratamientos. El rendimiento obtenido del área útil se ajustó al 13% de humedad, realizando el cálculo y transformándole a rendimiento kg/ha y kg/parcela.

3.2.2 Tratamientos

Tabla 13. Tratamientos de estudio

N°	Zona	Tratamientos Híbridos	Origen/ País	Frecuencia/mediciones generales
1	Santa Elena	ADV 762L6	Tailandia	
2	Santa Elena	ADV 407	Tailandia	
3	Santa Elena	ADV 248	Tailandia	
4	Santa Elena	HVM 110427	Argentina	
5	Santa Elena	SOMMA (testigo)	Colombia	
6	Santa Elena	DK 7088 (testigo)	Brasil	Mediciones
7	Los Ríos	ADV 762L6	Tailandia	20- 40- 60-90-100 días
8	Los Ríos	ADV 407	Tailandia	
9	Los Ríos	ADV 248	Tailandia	
10	Los Ríos	HVM 110427	Argentina	
11	Los Ríos	SOMMA (testigo)	Colombia	
12	Los Ríos	DK 7088 (testigo)	Brasil	

Villares, 2020

Tabla 14. Característica de la parcela experimental

Tipo de diseño	DPDBCA
Número de tratamientos	6
Número de repeticiones	3
Número de parcelas por zona	18
Número total de parcelas	36
Tamaño de cada parcela	4m x 7m = 28m ²

Área total del ensayo:	667m ²
Distancias entre platas:	0.20m
Distancias entre hileras:	0.80m
Distancias entre bloques:	1m
Área útil de la parcela:	18m ²
Número de plantas del área útil:	113 plantas
Número de plantas por parcela:	175 plantas
Número de plantas por hileras:	35 plantas
Número hileras por parcela:	5 hileras
Número promedio de plantas a muestrear por parcela	10 plantas

Villares, 2020

3.2.3 Diseño experimental

Se realizará un ANDEVA de un diseño experimental de parcelas divididas con disposición de parcelas en bloques completamente al azar por ubicarse en dos zonas el estudio experimental, con 6 tratamientos, realizando 3 repeticiones para cada uno.

Tabla 15. Esquema ANOVA

F. V	Fórmula	Desarrollo	g.l
Bloques (r)	(r-1)	(3-1)	2
Factor A (Híbridos)	(a-1)	(6-1)	5
Error A	(a-1) (r-1)	(6-1) (3-1)	10
Factor B (Zonas)	(b-1)	(2-1)	1
Error B	a(b-1) (r-1)	6(2-1) (3-1)	12
Intersección AxB	(a-1) (b-1)	(6-1) (2-1)	5
Total	abr- 1	6x2x3-1	35

Villares, 2020

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

3.2.4.1.1. Recursos bibliográficos

Se utilizó información confiable para el desarrollo de la investigación a través del apoyo de: libros, revistas, artículos científicos, tesis de grado, biblioteca virtual de la Universidad Agraria del Ecuador, páginas de internet, Google Académico.

3.2.4.1.2. Materiales de oficina

Se utilizó una computadora, cámara fotográfica, calculadora, registro, esfero, carpeta, tablero con hojas A4 para el registro de las actividades realizadas en campo.

3.2.4.1.3. Materiales de campo

Se necesitó el empleo de semillas certificadas, fertilizantes, implementos agrícolas, cinta métrica, espeques, machete, tablero, balanza analítica, calibre pie de rey, carteles, piolas, entre otros materiales.

3.2.4.1.4. Software

Se utilizó programas como Infostat para sacar los datos estadísticos, Microsoft para la redacción de los métodos y Power Point para la presentación del trabajo.

3.2.4.1.5. Recursos humanos

El seguimiento fue realizado por el tutor, Ing. Véliz Piguave Freddy catedrático de la Universidad Agraria del Ecuador; el análisis de redacción técnica y estadístico de la investigación por los catedráticos Ing. Antonio Álava e Ing. Yoansy García; el apoyo que se tendrá en campo por parte de trabajadores y el empeño y esfuerzo del autor central que tendrá la investigación experimental, la estudiante Villares Rea Jessica.

3.2.4.1.6. Recursos económicos

El presupuesto previsto que se empleó para la ejecución del trabajo del estudio experimental de los diferentes tratamientos incluyendo las actividades a realizarse desde la preparación del suelo hasta la cosecha será de \$1478 dólares americanos, en la cual, un 70% del aporte económico estará financiado por una empresa privada y por parte del autor del trabajo. A continuación, en la tabla 11. Se anexa el recurso económico a costear para los tratamientos.

Tabla 16. Recursos económicos

Recurso	Valor Unitario (\$)	Cantidad	Total (\$)
Libreto	1	1	1
Carteles/parcela	1	36	36
Letrero/zona	2	2	4
Cinta métrica	1	1	1
Calibrador pie de rey	2.50	1	2.50
Espeques	2	3	6
Machete	3.50	1	3.50
Delimitación del lote	20	2	40
Análisis de suelo	30	2	60
Preparación del terreno	30	2	60
Semillas	170	6	1020
Arriendo	100	1	100
Siembra	10	3	30
Control plagas	20	2	40
Cosecha	30	2	60
Viáticos	2	7	14
Total			1478

Villares, 2020

3.2.4.2. Métodos y técnicas

3.2.4.2.1. Delimitación de parcelas

El trabajo de estudio experimental se lo realizó en un área total de 667m² en donde, se delimitó las parcelas en 4m de ancho x 7m de largo teniendo un área por parcela de 28m², se tuvo 5 hileras en cada parcela que consistieron de 35 plantas en cada una de las hileras, con un total de 175 plantas por cada parcela, en donde, se tuvo un área útil de 18m², con una distancia entre parcelas de 1m.

3.2.4.2.2. *Siembra*

La siembra se la realizó con la ayuda de un espeque artesanal, a un distanciamiento de 0.20m entre plantas y 0.80m entre hileras, se colocó dos semillas por golpe. Se desinfectó la semilla a dosis recomendadas de acuerdo al peso de semilla a utilizar por cada parcela con thiodicarb e imidacloprid, para proteger la semilla de insectos chupadores y picadores.

3.2.4.2.3. *Fertilización*

A los diez días de haber sembrado se aplicó 5g por planta de fertilizante edáfico Muriato de potasio y a los 35 días se aplicó la misma dosis de 5g por planta de Yaravera de Amidas (40N%-0-0-5,6S) ayudando al enraizamiento de la planta.

3.2.4.2.4. *Raleo de plantas*

Se realizó el raleo de plantas a los 14 días tomando en consideración que en ese tiempo la planta se encontraba resistente a la manipulación.

3.2.4.2.5. *Riego*

En la zona de Santa Elena- El azúcar se utilizó riego por goteo mediante cintas localizadas, las cuales fueron retiradas a los 100 días cuando las plantas se encontraban vigorosas y en la zona de Los Ríos el riego fue realizado mediante un pivote central, siendo retirado a los 100 días.

3.2.4.2.6. *Temperatura*

Se consideró a la temperatura como un factor importante en el cultivo ya que está ligada con la emergencia de la floración masculina y femenina de la planta. En la zona de los Ríos se obtuvo una temperatura máxima promedio de 27.23°C y mínima de 15.57°C y en la zona de Santa Elena se obtuvo una temperatura máxima promedio de 27,18°C y mínima de 20.83°C.

3.2.4.2.7. Velocidad del viento

A través de datos meteorológicos que ofrece el INAMHI se consideró la velocidad del viento en las dos zonas del estudio experimental, haciendo observaciones cada mes y sacando un promedio general. En la zona de los Ríos se obtuvo una velocidad del viento máxima promedio de 0.31 y mínima de 3.21 y en la zona de Santa Elena se obtuvo una velocidad de viento máxima promedio de 7.00 y mínima de 3.23

3.2.4.2.8. Humedad relativa

Se tomó en cuenta la humedad relativa mensualmente en el cultivo de las dos zonas a través de datos estadísticos que presenta el INAMHI, por ser un cultivo en temporada seca y en diferentes zonas puede presentar cambios en el desarrollo de la planta. En la zona de Los Ríos presentó una humedad relativa promedio de 69.48% y en Santa Elena presentó 76.64% de humedad relativa

3.2.4.2.9. Mediciones de variables

Las mediciones generales del cultivo fueron tomadas con una frecuencia de 20-40-60-90-100 días, antes de la cosecha. La medición de la altura de la planta se tomó en 20, 40, y 100 días con una cinta métrica. Se tomó en cuenta desde el día de la siembra hasta el día de emergencia de la floración masculina y femenina en un 50% que se manifieste en todas las parcelas para registrar los respectivos datos. A los 90 días se reportó las enfermedades presentes en el cultivo y a los 100 días se midió la inserción de la primera mazorca considerando la medida desde el nivel del suelo hasta la primera mazorca en brote. A los 140 días de la edad vegetativa de la planta se realizó la cosecha de los materiales en estudio y se tomó medidas sobre la longitud, diámetro de la mazorca sin brácteas y número de hileras en la mazorca, también se registró el porcentaje de mazorcas cosechadas y con

podrición de grano en la mazorca por parcela (no presentó daño por pudrición la mazorca), el porcentaje de plantas acamadas (No se presentó plantas acamadas en las parcelas), mediante un medidor de humedad portátil se midió la humedad del grano después de la cosecha y por último a través del peso y humedad del grano se obtuvo el rendimiento por parcela y hectárea en kilogramos.

3.2.4.2.10. Método deductivo

Los datos que se obtuvieron han sido comparados con otros datos, consiguiendo un resultado técnico, al aplicar dicho método.

3.2.4.2.11. Método inductivo

Los datos obtenidos en el estudio investigativo se encontrarán accesibles para las personas que estén dispuestas a mejorar los resultados que se han obtenido en los tratamientos en estudio.

3.2.4.2.12. Método sintético

Éste trabajo fue basado por el método sintético para reafirmar que todo estudio necesita ser investigado para obtener una información apropiada y con resultados confiables.

3.2.4.2.13. Método analítico

Permitió obtener todo el conocimiento sobre el desarrollo que se hizo en el estudio.

3.2.5 Análisis estadístico

El experimento se dio en un diseño de parcelas divididas por bloques completamente al azar por el motivo de haberse localizado en dos zonas de la costa ecuatoriana, en el estudio se consideró cada uno de los tratamientos con tres réplicas. Además, se analizó la varianza de cada una de las variables con sus datos

respectivamente evaluados a través del programa de análisis estadístico llamado Infostat, con las siguientes hipótesis:

Factor A (H0): En los híbridos de maíz (*Zea mays* L.) tendrá igual adaptabilidad y producción en las dos zonas de la costa ecuatoriana.

Factor A (H1): Al menos uno de los híbridos de maíz (*Zea mays* L.) tendrá mayor adaptabilidad y producción en las dos zonas de la costa ecuatoriana.

Factor B (H0): En los híbridos de maíz (*Zea mays* L.) tendrá igual adaptabilidad en las dos zonas de la costa ecuatoriana.

Factor B (H1): Al menos uno de los híbridos de maíz (*Zea mays* L.) tendrá mayor adaptabilidad en las dos zonas de la costa ecuatoriana.

Factor AxB (H0): No hay interacción entre los factores.

Factor AxB (H1): Si hay interacción entre los factores.

4. Resultados

4.1 Comparación de las características agronómicas

4.1.1 Altura de planta a los 20 días

En la tabla 17, se muestra los datos de la variable de altura de planta en cm a los 20 días de la siembra, donde los tratamientos más representativos con mayor promedio en la variable evaluada fue ADV248 con 26,23cm seguido de SOMMA (testigo) con 25,47cm, ADV407 con 25,33 cm, HVM110427 con 25,27 y ADV762L6 con 25,00 cm sembrados en Los Ríos, mientras que el tratamiento DK7088 (testigo) sembrado en Santa Elena presentó la menor altura de 20,13 cm. En el análisis de varianza mostró alta significancia estadística los factores evaluados híbridos y zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa donde detalla que hay diferencias estadísticas para los híbridos y zonas. Sin embargo, en la interacción de los factores AxB, no existe diferencias significativamente marcadas. Por otra parte, el coeficiente de variación tuvo un valor bajo de 0,80% respectivamente en su análisis. Observar en la figura 1 y tabla 33 los datos estadísticos.

Tabla 17. Altura de planta a los 20 días

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Altura/cm				
1	ADV248	Los Ríos	26,23	a			
2	SOMMA (testigo)	Los Ríos	25,47		b		
3	ADV407	Los Ríos	25,33		b		
4	HVM110427	Los Ríos	25,27		b		
5	ADV762L6	Los Ríos	25,00		b		
6	ADV248	Santa Elena	23,70			c	
7	SOMMA (testigo)	Santa Elena	23,20			c	d
8	ADV407	Santa Elena	23,03				d e
9	HVM110427	Santa Elena	23,00				d e
10	ADV762L6	Santa Elena	22,50				e f
11	DK7088 (testigo)	Los Ríos	22,13				f
12	DK7088 (testigo)	Santa Elena	20,13				g
Promedio			23,75				
E.E			0,11				
C.V %			0,80				

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.2 Altura de planta a los 40 días

En la tabla 18, se muestra los datos de la variable de altura de planta en cm a los 40 días de la siembra, donde los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron ADV248 con 186,07cm seguido de ADV762L6 con 182,77cm., HVM110427 con 181,90 cm y ADV407 con 177,10 cm sembrados en la zona de Los Ríos, mientras que el tratamiento DK7088 (testigo) sembrado en la zona de Santa Elena presentó la menor altura con 68,07 cm. En el análisis de varianza presentaron significancia estadística en el factor evaluado híbridos y alta significancia estadística el factor evaluado zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas entre los híbridos y zonas evaluadas. En la interacción del factor AxB no existió diferencia significativa marcadas. En cuanto al coeficiente de variación se determinó un valor de 5,36% respectivamente. Observar en la figura 2 y tabla 34 los datos estadísticos.

Tabla 18. Altura de planta a los 40 días

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Altura/cm			
1	ADV248	Los Ríos	186,07	a		
2	ADV762L6	Los Ríos	182,77	a	b	
3	HVM110427	Los Ríos	181,90	a	b	
4	ADV407	Los Ríos	177,10	a	b	c
5	SOMMA (testigo)	Los Ríos	163,93		b	c
6	DK7088 (testigo)	Los Ríos	159,70			c
7	ADV248	Santa Elena	81,27			d
8	ADV762L6	Santa Elena	77,47			d
9	ADV407	Santa Elena	77,23			d
10	SOMMA (testigo)	Santa Elena	76,63			d
11	HVM110427	Santa Elena	75,83			d
12	DK7088 (testigo)	Santa Elena	68,07			d
Promedio			125,66			
E.E.			3,89			
C.V %			5,36			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.3 Altura de planta a los 100 días

En la tabla 19, se muestra los datos de la variable de altura de planta en cm a los 100 días de la siembra, donde los tratamientos más representativos presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron HVM110427 con 252,70 cm seguido de ADV248 con 242,77 cm y DK7088 (testigo) con 237,33 cm sembrados en la zona de Los Ríos, mientras que el tratamiento HVM110427 sembrado en la zona de Santa Elena presentó la menor altura con 201,27 cm. En el análisis de varianza no presentaron significancia estadística para los factores evaluados híbridos y zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, porque no hay diferencias estadísticas para los tratamientos y zonas. En la interacción del factor AxB no existió diferencia significativa. En cuanto al coeficiente de variación manifestó un valor de 10,27%. Observar en la figura 3 y tabla 35 los datos estadísticos.

Tabla 19. Altura de planta a los 100 días

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Altura/cm	
1	HVM110427	Los Ríos	252,70	a
2	ADV248	Los Ríos	242,77	a
3	DK7088 (testigo)	Los Ríos	237,33	a
4	ADV407	Los Ríos	236,10	a
5	ADV407	Los Ríos	233,30	a
6	ADV762L6	Los Ríos	233,20	a
7	DK7088 (testigo)	Santa Elena	232,43	a
8	ADV762L6	Santa Elena	232,40	a
9	ADV248	Santa Elena	232,33	a
10	SOMMA (testigo)	Santa Elena	207,53	a
11	SOMMA (testigo)	Santa Elena	207,47	a
12	HVM110427	Santa Elena	201,27	a
Promedio			229,06	
E.E			13,59	
C.V %			10,27	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.4 Días de la emergencia de la floración masculina

En la tabla 20, se muestra los datos de la variable emergencia de la floración masculina de la planta a los 60 días, donde el tratamiento más representativo que presentó el mejor promedio en la variable evaluada fue ADV248 con 60,00 días, teniendo el 100% de floración masculina sembrado en la zona de Santa Elena, mientras que el Tratamiento HVM110427 sembrado en la zona de Los Ríos presentó menor emergencia floral con 98,36% a los 61,67 días. En el análisis de varianza presentó significancia estadística para los factores evaluados híbridos y zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencia estadística para los tratamientos y zonas. En la interacción del factor AxB no existió diferencia estadística. En cuanto al coeficiente de variación manifestó un valor de 0,73%. Observar en la figura 4 y tabla 36 los datos estadísticos.

Tabla 20. Días de la emergencia de la floración masculina

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	60 días/100%		
1	ADV248	Santa Elena	60,00	a	
2	SOMMA (testigo)	Santa Elena	60,33	a	b
3	ADV762L6	Santa Elena	60,33	a	b
4	ADV407	Santa Elena	60,33	a	b
5	HVM110427	Santa Elena	61,00	a	b
6	SOMMA (testigo)	Los Ríos	61,00	a	b
7	ADV248	Los Ríos	61,00	a	b
8	DK7088 (testigo)	Santa Elena	61,00	a	b
9	ADV762L6	Los Ríos	61,00	a	b
10	ADV407	Los Ríos	61,00	a	b
11	DK7088 (testigo)	Los Ríos	61,00	a	b
12	HVM110427	Los Ríos	61,67		b
Promedio			60,80		
E.E			0,25		
C.V %			0,73		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.5 Calificación de enfermedades foliares

En la tabla 21, se muestra las enfermedades que se presentaron en el cultivo a los 90 días con su respectiva escala de severidad foliar de los híbridos en estudio, donde los tratamientos ADV248, ADV762L6, ADV407 y HVM110427 presentaron una escala moderadamente sensible para la enfermedad causada por el hongo *Curvularia spp* (2,71) y resistencia para las enfermedades ocasionadas por los hongos *Helminthosporium spp* (1,99), *Cercospora spp* (2,19) y *Phyllachora maydis* (2,03); Mediante el análisis de varianza se puede observar que existe significancias estadísticas para *Hemilthosporium spp*, *Cercospora spp*, *Tizón bandeado spp* y *Phyllachora maydis* para los factores en estudio, Sin embargo, no existe significancia estadística para *Curvularia spp* en ambos factores. *Tizón bandeado* presento interacción entre los factores, aceptando la hipótesis alterna. En cuanto al coeficiente de variación *Helminthosporium* presento un valor de 13,82% *Curvularia* 11,51% *Cercospora* 6,58% *Tizón bandeado* 5,66% y *Phyllachora maydis* 9,86%. Observar en la figura 5 y tabla 37, 38, 39, 40, 41 los datos estadísticos.

Tabla 21. Calificación de enfermedades foliares

Factor A Híbrido	Factor B Zonas	Severidad de enfermedad foliar/ Escala (1-5)				
		<i>Helminthosporium</i>	<i>Curvularia</i>	<i>Cercospora</i>	<i>Tizón bandeado</i>	<i>Phyllachora maydis</i>
SOMMA (testigo)	Los Ríos	2,33 a	2,50 a	3,00 a	2,00 a	3,33 a
SOMMA (testigo)	Santa Elena	2,33 a	2,50 a	1,50 b	1,50 b	1,33 b
ADV762L6	Los Ríos	2,17 a	2,67 a	3,00 a	1,50 b	3,00 a
HVM110427	Los Ríos	2,00 a	3,17 a	3,00 a	1,50 b	2,83 a
HVM110427	Santa Elena	2,00 a	2,50 a	1,50 b	1,50 b	1,00 b
ADV762L6	Santa Elena	2,00 a	2,83 a	1,50 b	1,50 b	1,00 b
ADV248	Santa Elena	2,00 a	2,67 a	1,50 b	1,50 b	1,00 b
ADV248	Los Ríos	2,00 a	2,50 a	3,00 a	1,50 b	3,17 a

Dk7088 (testigo)	Los Ríos	1,83 a	2,50 a	2,67 a	1,00 c	3,00 a
ADV407	Los Ríos	1,83 a	3,33 a	3,00 a	1,50 b	3,00 a
Dk7088 (testigo)	Santa Elena	1,83 a	2,67 a	1,17 b	1,17 c	1,17 b
ADV407	Santa Elena	1,67 a	2,67 b	1,50 b	1,50 b	1,00 b
Promedio		1,99	2,71	2,19	1,47	2,03
E.E		0,16	0,18	0,80	0,50	0,12
C.V		13,82	11,51	6,58	5,66	9,86

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.6 Altura de inserción de mazorca

En la tabla 12, se muestra los datos de la variable de la altura de inserción de mazorca a los 100 días en centímetros, donde, los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron HVM110427 con 126,83 cm seguido de ADV248 con 120,30 cm ADV407 con 115,87 cm SOMMA (Testigo) con 113,07 cm y DK7088 con 110,37 cm sembrados en la zona de Los Ríos, HVM110427 con 118,03 cm seguido de DK7088 con 114,33 cm y ADV407 con 109,03 cm sembrados en la zona de Santa Elena, mientras que el tratamiento ADV762L6 sembrado en la zona de Santa Elena presentó la menor altura de inserción de mazorca promedio de 103,47 cm. En el análisis de varianza presentó significancia estadística para los factores evaluados entre híbridos y zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas en los tratamientos y en las zonas; en la interacción del factor AxB no existió significativa estadística. En cuanto al coeficiente de variación manifestó un valor de 5,04%. Observar en la figura 6 y tabla 42 los datos estadísticos.

Tabla 22. Altura de inserción de mazorca a los 100 días

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	AM/cm	
1	HVM110427	Los Ríos	126,83	a
2	ADV248	Los Ríos	120,30	a b
3	HVM110427	Santa. Elena	118,03	a b
4	ADV407	Los Ríos	115,87	a b
5	DK7088 (testigo)	Santa Elena	114,33	a b

6	SOMMA (testigo)	Los Ríos	113,07	a	b
7	DK7088 (testigo)	Los Ríos	110,37	a	b
8	ADV407	Santa Elena	109,03	a	b
9	SOMMA (testigo)	Santa Elena	108,13		b
10	ADV248	Santa Elena	107,90		b
11	ADV762L6	Los Ríos	107,10		b
12	ADV762L6	Santa Elena	103,47		b
Promedio			112,87		
E.E			3,28		
C.V %			5,04		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Villares, 2020

4.1.7 Diámetro de la mazorca

En la tabla 23, se muestra los datos de la variable del diámetro de la mazorca, donde los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron Dk7088 (testigo) con 5,50 cm seguido de SOMMA (testigo) con 5,44cm y HVM110427 con 5,42 cm sembrados en la zona de Santa Elena, mientras que los tratamientos ADV248 con 4,88 cm seguido de ADV762L6 y ADV407 con 4,85 sembrados en la zona de Los Ríos presentaron el menor diámetro de mazorca. En el análisis de varianza presentaron significancia estadística el factor evaluado híbridos y alta significancia estadística el factor evaluado zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas para los tratamientos y zonas; en la interacción del factor AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación manifestó un valor de 1,86%. Observar en la figura 7 y tabla 43 los datos estadísticos.

Tabla 23. Diámetro de la mazorca

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Dm/cm					
1	DK7088 (testigo)	Santa Elena	5,50	a				
2	SOMMA (testigo)	Santa Elena	5,44	a	b			
3	HVM110427	Santa Elena	5,42	a	b			
4	ADV762L6	Santa Elena	5,38	a	b	c		
5	ADV248	Santa Elena	5,32	a	b	c		
6	ADV407	Santa Elena	5,28	a	b	c	d	
7	SOMMA (testigo)	Los Ríos	5,16		b	c	d	e
8	DK7088 (testigo)	Los Ríos	5,07			c	d	e f

9	HVM110427	Los Ríos	4,99	d	e	f
10	ADV248	Los Ríos	4,88		e	f
11	ADV762L6	Los Ríos	4,85		e	f
12	ADV407	Los Ríos	4,85			f
Promedio			5,18			
E.E			0,06			
C.V%			1,86			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.8 Longitud de la mazorca

En la tabla 24, se muestra los datos de la variable longitud de la mazorca, donde los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron ADV762L6 con 19,37 cm seguido de ADV407 con 19,20 cm HVM110427 con 19,10 cm SOMMA (testigo) con 18,33 cm Dk7088 (testigo) con 18,00 cm y ADV248 con 17,80 cm sembrados en la zona de Santa Elena, mientras que el tratamiento Dk7088 (testigo) con 15,87 cm sembrado en la zona de Los Ríos presentó la menor longitud de la mazorca. En el análisis de varianza presentaron alta significancia estadística el factor híbrido y alta significancia estadística el factor zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas en los tratamientos y zonas; en la interacción del factor AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación manifestó un valor de 2,89%. Observar en la figura 8 y tabla 44 los datos estadísticos.

Tabla 24. Longitud de la mazorca

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Long/cm					
1	ADV762L6	Santa Elena	19,37	a				
2	ADV407	Santa Elena	19,20	a	b			
3	HVM110427	Santa Elena	19,10	a	b	c		
4	SOMMA (testigo)	Santa Elena	18,33	a	b	c	d	
5	DK7088 (testigo)	Santa Elena	18,00	a	b	c	d	
6	ADV248	Santa Elena	17,80	a	b	c	d	e
7	ADV762L6	Los Ríos	17,67		b	c	d	e
8	SOMMA (testigo)	Los Ríos	17,53			c	d	e
9	HVM110427	Los Ríos	16,97				d	e
10	ADV407	Los Ríos	16,93				d	e
11	ADV248	Los Ríos	16,30				e	f

12	DK7088 (testigo)	Los Ríos	15,87	f
Promedio			17,76	
E.E			0,30	
C.V%			2,89	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Villares, 2020

4.1.9 Número de hilera de la mazorca

En la tabla 25, se muestra los datos número de hilera en la mazorca, donde los tratamientos más representativos con mayor promedio en la variable evaluada fue Dk7088, SOMMA (testigos) con 18,00 hileras sembrados en Los Ríos y Santa Elena, mientras que los tratamientos ADV762L6 y ADV407 sembrados en Los Ríos presentaron menor número de hileras promedio en la mazorca con 14,00 hileras. El análisis de varianza mostró alta significancia estadística el factor híbrido aceptando la hipótesis alterna porque hay diferencia estadística, mientras que en el factor zonas no hubo significancia estadística, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula porque hay igualdad estadística para las zonas; en la interacción del factor AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación fue de 5,55%. Observar en la figura 9 y tabla 45 los datos estadísticos.

Tabla 25. Número de hileras de la mazorca

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	#hileras/mazorca			
1	DK7088 (testigo)	Los Ríos	18,00	a		
2	SOMMA (testigo)	Los Ríos	18,00	a		
3	DK7088 (testigo)	Santa Elena	18,00	a		
4	SOMMA (testigo)	Santa Elena	17,33	a	b	
5	ADV248	Santa Elena	16,00	a	b	c
6	ADV248	Los Ríos	16,00	a	b	c
7	HVM110427	Santa Elena	15,33	a	b	c
8	ADV762L6	Santa Elena	14,67		b	c
9	ADV407	Los Ríos	14,67		b	c
10	HVM110427	Los Ríos	14,67		b	c
11	ADV762L6	Los Ríos	14,00			c
12	ADV407	Los Ríos	14,00			c
Promedio			15,89			
E.E			0,51			
C.V%			5,55			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Villares, 2020

4.1.10 Peso de 100 granos de maíz

En la tabla 26, se muestra los datos de la variable de peso de 100 granos de maíz, donde los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron ADV762L6 con 40,03gr seguido de HVM110427 con 39,57gr y ADV407 con 38,83 gr sembrados en la zona de Santa Elena, mientras que el tratamiento Dk7088 (testigo) sembrado en la zona de Los Ríos presentó el menor peso de 100 granos de maíz con 29,57 gramos. En el análisis de varianza presentaron alta significancia estadística el factor híbrido y significancia estadística el factor zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque existe diferencias estadísticas para los tratamientos y zonas; en la interacción del factor AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación manifestó un valor de 4,32%. Observar en la figura 10 y tabla 46 los datos estadísticos.

Tabla 26. Peso de 100 granos de maíz

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Gramos			
1	ADV762L6	Santa Elena	40,03	a		
2	HVM110427	Santa Elena	39,57	a		
3	ADV407	Santa Elena	38,83	a	b	
4	ADV762L6	Los Ríos	38,77	a	b	
5	ADV407	Los Ríos	37,80	a	b	
6	ADV248	Santa Elena	37,17	a	b	c
7	HVM110427	Los Ríos	37,00	a	b	c
8	ADV248	Los Ríos	35,80	a	b	c
9	SOMMA (testigo)	Los Ríos	34,00		b	c d
10	SOMMA (testigo)	Santa Elena	34,00		b	c d
11	DK7088 (testigo)	Santa Elena	32,33			c d
12	DK7088 (testigo)	Los Ríos	29,57			d
Promedio			36,24			
E.E			0,90			
C.V%			4,32			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.11 Cobertura de mazorca

En la tabla 27, se muestra los datos de la variable de cobertura de mazorca, en donde, los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron HVM110427, DK7088 (testigo), SOMMA (testigo) con una calificación de 2 (regular) sembrados en la zona de Santa Elena y Los Ríos, mientras que los tratamientos ADV762L6, ADV248, y ADV407 sembrados en la zona de Los Ríos y Santa Elena presentaron mayor cobertura de mazorca con una calificación de 1 (excelente). En el análisis de varianza presentó alta significancia estadística el factor evaluados híbridos y significancia estadística el factor zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas; en la interacción del factor AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación fue de 10,91% respectivamente. Observar en la figura 11 y tabla 47 los datos estadísticos.

Tabla 27. Cobertura de mazorca

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Escala (1-5)	
1	HVM110427	Los Ríos	2,00	a
2	DK7088 (testigo)	Santa Elena	2,00	a
3	DK7088 (testigo)	Los Ríos	2,00	a
4	SOMMA (testigo)	Santa Elena	2,00	a
5	SOMMA (testigo)	Los Ríos	2,00	a
6	HVM110427	Santa Elena	2,00	a
7	ADV762L6	Santa Elena	1,33	b
8	ADV248	Santa Elena	1,00	b
9	ADV248	Los Ríos	1,00	b
10	ADV407	Los Ríos	1,00	b
11	ADV407	Santa Elena	1,00	b
12	ADV762L6	Los Ríos	1,00	b
Promedio			1,53	
E.E			0,10	
C.V%			10,91	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.12 Número de mazorcas cosechadas

En la tabla 28, se muestra los datos de la variable número de mazorcas cosechadas/en el área útil, en donde, los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron ADV762L6 con 112,33 mazorcas seguido de ADV407 con 112,00 mazorcas y SOMMA(testigo) con 11,67 mazorcas cosechadas sembrados en la zona de Los Ríos, mientras que el tratamiento DK7088 (testigo) sembrado en la zona Santa Elena presentó menor número promedio de mazorcas cosechadas en el área útil con 97,00 mazorcas y SOMMA (testigo) con 92,33 mazorca. En el análisis de varianza no presentó significancia estadística el factor híbrido, aceptando la hipótesis nula porque hay igualdad en los tratamientos y el factor zonas presentó alta significancia estadística, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas para las zonas; en la interacción del factor AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación fue de 4,23%. Observar en la figura 12 y tabla 48 los datos estadísticos.

Tabla 28. Número de mazorcas cosechadas

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Mazorcas cosechadas/área útil		
1	ADV762L6	Los Ríos	112,33	a	
2	ADV407	Los Ríos	112,00	a	
3	SOMMA (testigo)	Los Ríos	111,67	a	b
4	ADV248	Los Ríos	110,00	a	b
5	DK7088 (testigo)	Los Ríos	109,33	a	b
6	HVM110427	Los Ríos	108,67	a	b c
7	ADV407	Santa Elena	104,00	a	b c
8	HVM110427	Santa Elena	102,67	a	b c
9	ADV248	Santa Elena	102,67	a	b c
10	ADV762L6	Santa Elena	102,67	a	b c
11	DK7088 (testigo)	Santa Elena	97,00	b	c
12	SOMMA (testigo)	Santa Elena	92,33		c
Promedio			105,45		
E.E			2,57		
C.V%			4,23		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.1.13 Porcentaje de plantas acamadas

En la variable sobre el porcentaje de plantas acamadas tanto en raíz y tallo no hubo presencia de acame en ninguno de los tratamientos, incluyendo a los testigos tanto en la zona de Los Ríos como en la zona de Santa Elena, calificando a los híbridos en estudio como tolerantes al acame.

4.1.14 Porcentaje de mazorcas con pudrición

En la variable sobre el porcentaje de mazorcas con pudrición no hubo presencia de pudrición en ninguno de los tratamientos, incluyendo a los testigos tanto en la zona de Los Ríos como en la zona de Santa Elena, calificando a los híbridos en estudio como excelentes.

4.1.15 Porcentaje de humedad del grano

En la tabla 29, se muestra los datos de la variable de porcentaje de humedad del grano, donde, los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron una mayor humedad promedio en la variable evaluada fueron DK7088 (testigo) con 16,87% seguido de ADV248 con 15,57% y AVD407 con 15,20% sembrados en la zona de Santa Elena, mientras que los tratamientos ADV408 con 13,87% seguido de DK7088 (testigo) con 13,80% y HVM110427 con 13,73% de humedad sembrados en la zona de Los Ríos .presentaron menor porcentaje de humedad en el grano. En el análisis de varianza presentó significancia estadística el factor híbrido y alta significancia estadística el factor zonas, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas en tratamientos y zonas; en la interacción del factor AxB existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación presentó un valor de 2,09% respectivamente. Observar en la figura 13 y tabla 49 los datos estadísticos.

Tabla 29. Porcentaje de humedad del grano

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	% humedad					
1	DK7088 (testigo)	Santa Elena	16,87	a				
2	ADV248	Santa Elena	15,27	b				
3	ADV407	Santa Elena	15,20	b	c			
4	ADV762L6	Santa Elena	14,90	b	c	d		
5	SOMMA (testigo)	Santa Elena	14,73	b	c	d	e	
6	HVM110427	Santa Elena	14,53	b	c	d	e	f
7	SOMMA (testigo)	Los Ríos	14,23		c	d	e	f
8	ADV762L6	Los Ríos	13,97			d	e	f
9	ADV248	Los Ríos	13,93			d	e	f
10	ADV407	Los Ríos	13,87				e	f
11	DK7088 (testigo)	Los Ríos	13,80				e	f
12	HVM110427	Los Ríos	13,73					f
Promedio			14,58					
E.E			0,18					
C.V%			2,09					

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Villares, 2020

4.2 Determinación del híbrido con mayor rendimiento

4.2.1 Rendimiento por parcela

En la tabla 30, se muestra los datos de la variable de rendimiento por parcela, en donde los tratamientos más representativos estadísticamente presentaron un mayor promedio en la variable evaluada fueron ADV248 con 26,41kg seguido de ADV407 con 25,88 kg y ADV762L6 con 25,78 kg sembrados en la zona de Los Ríos en un área de (28m²), mientras que los tratamientos ADV407 con 17,03 kg seguido de HVM110427 con 16,81 kg y SOMMA (testigo) con 15,83 kg sembrados en la zona de Santa Elena presentaron el menor rendimiento/parcela. En el análisis de varianza no presentó significancia estadística el factor híbrido, en cambio el factor zonas presentó alta significancia estadística, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula porque hay igualdad en los tratamientos estadísticamente y se acepta la hipótesis alterna porque existe diferencias estadísticas para las zonas; en la interacción del factor AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación fue de 10,20% y un promedio de 20,86kg respectivamente. Observar en la figura 14 y tabla 50 los datos estadísticos.

Tabla 30. Rendimiento por parcela

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Rend/área útil kg			
1	ADV248	Santa Elena	26,41	a		
2	ADV407	Santa Elena	25,88	a		
3	ADV762L6	Santa Elena	25,78	a		
4	HVM110427	Santa Elena	23,88	a	b	
5	SOMMA (testigo)	Santa Elena	22,45	a	b	c
6	DK7088 (testigo)	Santa Elena	21,58	a	b	c
7	ADV248	Los Ríos	18,69		b	c
8	ADV762L6	Los Ríos	18,30		b	c
9	DK7088 (testigo)	Los Ríos	17,63		b	c
10	ADV407	Los Ríos	17,03		b	c
11	HVM110427	Los Ríos	16,81			c
12	SOMMA (testigo)	Los Ríos	15,83			c
Promedio			20,86			
E.E			1,23			
C.V%			10,20			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.2.2 Rendimiento por hectárea

En la tabla 31, se muestra los datos de la variable de rendimiento por hectárea, en donde, se muestra un alto porcentaje de rendimiento en los tratamientos ADV248 con 9435,79kg, ADV407 con 9241,78kg, y ADV762L6 con 9208,37kg sembrados en la zona de Los Ríos, mientras que los tratamientos sembrados en la zona de Santa Elena como el híbrido ADV47 con 6081,99kg seguido de HVM110427 con 6000,92kg y SOMMA (testigo) con 5652,71kg presentaron menor rendimiento en el estudio experimental. En el análisis de varianza presentó alta significancia estadística las zonas aceptando la hipótesis alterna porque hay diferencias estadísticas en las zonas y no hubo significancia estadística para el factor híbridos, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula porque existe una igualdad estadística para los tratamientos; en la interacción AxB no existió significancia estadística. En cuanto al coeficiente de variación fue de 10,22%. Observar en la figura 15 y tabla 51 los datos estadísticos.

Tabla 31. Rendimiento por hectárea

Nº	Factor A Híbridos	Factor B Zonas	Rend/área útil kg			
1	ADV248	Los Ríos	9435,79	a		
2	ADV407	Los Ríos	9241,78	a		
3	ADV762L6	Los Ríos	9208,37	a		
4	HVM110427	Los Ríos	8527,13	a	b	
5	SOMMA (testigo)	Los Ríos	8015,67	a	b	c
6	DK7088 (testigo)	Los Ríos	7697,53	a	b	c
7	ADV248	Santa Elena	6672,56		b	c
8	ADV762L6	Santa Elena	6533,93		b	c
9	DK7088 (testigo)	Santa Elena	6291,99		b	c
10	ADV407	Santa Elena	6081,99		b	c
11	HVM110427	Santa Elena	6000,92			c
12	SOMMA (testigo)	Santa Elena	5652,71			c
Promedio			7544,25			
E.E			439,28			
C.V%			10,22			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

4.3 Análisis de beneficio/costo de los tratamientos de estudio

Tabla 32. Análisis de costo

Costos directos				Los Ríos	Los Ríos	Los Ríos	Los Ríos	Los Ríos	Los Ríos	Los Ríos	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena
	Cant	Unidad	P unitario	Total	ADV248	ADV407	ADV762L6	HVM110427	SOMMA	DK7088	ADV 248	ADV76 2L6	Dk7088	ADV40 7	HVN1104 27	SOMMA
			\$		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Preparación del suelo																
Arado Ha	2	Horas	35	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Aplicación de herbicida pre-emergente	2	Jornal	10	20	278	278	278	278	177	175	278	278	175	177	278	175
Fumigación																
Lorsban (clorpirifos)	1	litro	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Atrazina (atrazina)	1	Kg	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Cosmoaguas	0,2	Kg	8,25	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
Cosmo in	0,2	Kg	8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Siembra																
Semillas DK7088	15kg	1	175	175	-	-	-	-	-	175	-	-	175	-	-	-
Semillas SOMMA	15kg	1	158	158	-	-	-	-	158	-	-	-	-	-	-	158

Segunda fertilización edáfica (35 dds)	Jornal	2	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Muriato de potasio	Saco 50 kg	2	16,5	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Yaravera amidas (40N%-0-0-5,6S)	Saco 50 kg	2	26	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
Control de insectos plagas 1ra foliar+ insecticida + fungicida (10 dds)	Jornal	2	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cosmoaguas	kg	0,2	8,25	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
Microthiol WG	kg	1,5	3,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Miterra (lambdacihalotina +thiamethoxan)	litro	0,25	58,28	14,5	14,57	14,57	14,57	14,57	14,57	14,57	14,5	14,57	14,57	14,57	14,57	14,57
2da foliar+ insecticida (20 dds)	Jornal	2	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cosmoaguas	kg	0,2	8,25	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65

Raíz plant	litro	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Premio (Clorantraniliprole)	100cc	1	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
3ra insecticida (35 dds)	Jornal	2	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cosmoaguas	kg	0,2	8,25	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
Tejo	150gr	1	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Herbicidas Herbicidas post emergente (20 días)	Jornal	2	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Equi plus	100gr	1	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Cosecha																
Cosecha manual	Jornal	10	12	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
sacos	sacos	0,20	rendimiento	41,6	40,75	40,6	37,6	35,34	33,94	29,42	28,81	27,74	26,82	26,46	24,92	
Desgranada en maquina	qq	0,25	rendimiento	52	50,94	50,75	47,00	44,18	42,43	36,78	36,01	34,68	33,52	33,08	31,16	

Transporte	qq	0,80	rendimiento	166	163	162	150	141	136	118	115	111	107	106	100
Total de costos directos				1539,5	1534,6	1533,32	1514,57	1277,8	1286,3	1551,6	1580,2	1306,1	1466,8	1562,71	1334,05
Costos indirectos															
Arriendo de tierra	Ha	1		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Imprevisto 3%				46,19	46,04	46,01	45,45	38,40	38,58	47,53	47,42	41,04	40,41	46,98	40,51
Total de costos indirectos CI				296,1	296,0	296,01	295,45	288,40	288,58	297,53	297,4	291,04	290,4	296,98	290,51
Total de costos de producción CD+CI				1835,76	1830,70	1829,33	1810,02	1566,24	1574,92	1849,20	1877,7	1597,19	1757,2	1859,69	1624,56
Rendimiento Kg				9435,79	9241,78	9208,37	8527,13	8015,67	7697,53	6672,36	6533,9	6291,99	6081,9	6000,92	5652,71
Rendimiento en quintales qq				208	204	203	188	177	170	147	144	139	134	132	125
Precio del kg de maíz				0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Ingresos				3113,8	3049,7	3038,76	2813,95	2645,17	2540,18	2201,8	2156,2	2076,36	2007,0	1980,30	1865,39
Relación B/C				1,70	1,67	1,66	1,55	1,69	1,61	1,19	1,15	1,30	1,14	1,06	1,15

Villares, 2020

El tratamiento ADV 248 sembrado en la zona Los Ríos obtuvo una relación beneficio costo de \$1,70, es decir, por cada dólar invertido retorna \$0,70 centavos. Este híbrido presentó un alto valor de retorno. Seguido del tratamiento SOMMA sembrado en Los Ríos con una relación B/C de \$1,69 con una tasa de retorno de 0,69 centavos. El tratamiento ADV407 sembrado en la zona de Los Ríos obtuvo una relación B/C de 1,67; Estos tratamientos (híbridos) presentaron un alto valor de retorno, clasificándose como rentables. Los tratamientos que obtuvieron la menor relación B/C fueron el tratamiento HVM110427 sembrado en la zona de Santa Elena, con un valor de \$1,06 por cada dólar invertido retorna \$0,60 centavos; seguido de los tratamientos DK7088 (testigo) sembrado en la zona de Santa Elena con una relación B/C de \$1,14 y ADV762L6 sembrado en la zona de Santa Elena, con \$1,15; estos tratamientos indicaron un bajo retorno de ingresos; considerándose poco rentables.

5. Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, para la variable altura de planta a los 20, 40 y 100 días, se observó que el desarrollo de la altura de la planta está determinado por el genotipo empleado y por las condiciones ambientales. Sin embargo, no hay diferencias estadísticas sobre la altura en los tratamientos de estudio. Según Bodnár, Nasir y Nagy (2018) los híbridos tienen diferentes antecedentes genéticos, por ello, se desarrollan de forma diferente, infiriendo el factor agro técnico y condiciones climáticas de la zona donde se desarrolle el cultivo.

La emergencia de la floración masculina a los 60 días la presentaron los tratamientos ADV248, SOMMA, ADV762L6 y ADV407 sembrados en la zona de Santa Elena. En el presente trabajo de investigación experimental el promedio de los días de floración masculina para las dos zonas de estudio fue de 60 y 61 días, considerándose precoces. Sin embargo, Bastidas, Chassaigne, Alezones y Hernandez (2015) mencionan que no se considera a las variedades precoces cuando hay una diferencia máxima de 1 a 2 días en localidades distintas. Expresa Martínez, Espinoza y Cadena (2017) que hay casos en donde, los resultados s

obre la fenología indican que es posible encontrar poblaciones de ciclo precoz en zonas de menor fertilidad y con mayor estrés de sequía, expresando moda para la floración masculina y femenina a los 60 y 61 días en climas cálidos. Pero en este estudio de investigación experimental no presentaron estrés por sequía en ninguna de las dos zonas de estudio, pero si una floración masculina a los 60 y 61 días de acuerdo a lo que menciona el autor.

La altura de inserción de mazorca a los 100 días tuvo alta significancia ($p \leq 0.05\%$) estadística en los tratamientos y zonas con una altura de inserción de

mazorca 126,83cm con espaciosos entrenudos en el tratamiento HVM110426. Sangoi, Almeida, Silva y Argenta (2002) indica que al aumentar el número de población de plantas provoca alargamiento de los entrenudos aumentando no solo la altura de planta, sino que incluso incrementa la altura de inserción de mazorca pero que hay una disminución del diámetro del tallo ocasionando el acame de la planta. Caso que no se pudo observar en este estudio de investigación experimental porque no se presentó acame de tallo ni de raíz. Sin embargo, Quiroz, Pérez, González, Arriaga, Gutiérrez, Franco y Ramírez (2017) la humedad y temperatura de las localidades es un factor importante para que el genotipo registre su máxima expresión en su desarrollo.

La longitud de mazorca (LM), diámetro de mazorca (DM) y el número de hileras (NH) de la mazorca presentaron alta significancia estadística ($p \leq 0.05\%$) en los tratamientos y zonas, presentando una LM de 19,37cm el tratamiento ADV762L6, el mayor DM 5,50cm tuvo el tratamiento DK7088, el mayor NH de la mazorca mostraron los tratamientos testigos DK7088 y SOMMA con 18 hileras. El NH tuvo un promedio de 15,89 hileras en las mazorcas de este estudio de investigación experimental. Manifiesta Borroel, Salas, Ramírez, López y Luna (2018) depende de la capacidad genética de los híbridos evaluados para presentar diferencias en el desarrollo de mazorca, número de hileras y que la emergencia floral influye también en estas características de desarrollo. De acuerdo a Ramírez, González Hernández (2015) la cruce de híbridos con características diferentes, en un ambiente variado y con nutrientes óptimos, son factores esenciales que influyen en la formación de la mazorca y de su rendimiento. Rodríguez, Guevara, Ovando, Marto y Ortiz (2016) reportan con relación a la LM que la variabilidad es dada por las características morfológicas del genotipo. Esto concuerda con lo que dice Laverde, De la Cruz y

Rojas (como se citó en Borroel *et al*, 2018) la capacidad biológica para el crecimiento y desarrollo funcional de mazorca es una característica que es influenciada por la genética de la planta, la variedad o híbrido, condiciones del cultivo y características ambientales.

De acuerdo a la escala de valoración de cobertura de mazorca dispuesta por el CIMMYT, los tratamientos HVM110427, SOMMA y DK7088 (testigo) tuvieron un cierre de mazorca regular (2), en contraste de ADV248, ADV407 y ADV762L6 presentaron coberturas de mazorcas excelentes (1). Acosta, Martínez, Colomer y Ríos (2013) en la evaluación morfoagronómica en una población de maíz reportó coberturas excelentes (1) y regulares (2) sin presentar daños en el grano por pudrición, en lo que es semejante a los valores obtenidos en esta investigación. De acuerdo a Guzmán, Díaz, Ramis, Figueroa y Jiménez (2017) indican que es esencial seleccionar un híbrido con excelente cierre de mazorca ya que, al estar expuesto a precipitaciones en distintas épocas del año, temperatura, humedad, diferentes zonas durante el llenado de grano y maduración fisiológica puede ocasionar la aparición de enfermedades en el grano de maíz, hecho que no se vio reflejado en este estudio de investigación experimental porque hubo excelente cobertura de mazorca y las condiciones climáticas se encontraban estables.

En la variable evaluada en la humedad de grano el porcentaje más alto lo presentó el híbrido DK7088 sembrado en la zona de Los Ríos con 16,87% de humedad, según Blanco, Durañona y Acosta (2016) cuando el grano posee mayor humedad habrá mayor actividad biológica por organismos externos. Por ello, el manejo agronómico desde el inicio de la siembra hasta la cosecha es fundamental, ya que, si el grano se encuentra húmedo hay una reducción de su precio, siendo desventajoso para el agricultor según la tabla descrita por MAG (2019). Los autores

anteriores expresan que la humedad del grano también influye en el rendimiento industrial. A pesar que en la época seca la zona de Santa Elena presenta un incremento de humedad relativa y velocidad de viento, la humedad del grano no reflejó un problema para este estudio investigativo.

En cuanto al rendimiento en este estudio de investigación experimental, el híbrido ADV248 sembrado en la zona de Los Ríos presento la mayor producción con 9435,79kg/ha al considerar genotipos con características deseables y manejo agronómico responsable. Según Iglesias, Alegre, Salas y Egüez (2018) un buen manejo agronómico, ayuda a obtener buenos rendimientos, puesto que, al realizar una efectiva fertilización la planta extraerá los nutrientes necesarios para su desarrollo en las diferentes etapas fisiológicas, argumento que concuerda con Rosado *et al.*, (2018) indicando que toda semilla híbrida necesita que le suministren nutrientes para obtener buenos rendimientos y productividad.

Los siguientes tratamientos presentaron resultados rentables de acuerdo a la relación beneficio/costo en el rendimiento qq/ha fue ADV248 con \$1,70 seguido de ADV407 con \$1,67 dichos híbridos presentaron mayor producción en la zona de Los Ríos- Puerto Pechiche y el tratamiento SOMMA (testigo) tuvo una relación beneficio/costo en el rendimiento qq/ha de \$1,69 pero con menor producción en la misma zona. De acuerdo a la relación B/C obtenida en esta investigación es superior a la reportada por Caviades (2018) al vender al mismo precio de 0,33 centavos el kilogramo obtuvo una relación B/C de \$1,20 en el rendimiento qq/ha; donde, esta diferencia se puede basar en un costo de producción mayor y un rendimiento inferior, además de la interacción genotipo ambiente. Mientras Uriña *et al* (2019) al obtener un rendimiento de 7834kg/ha, reportó una relación beneficio costo de \$1,40, siendo inferior a la reportada en este estudio, por lo tanto, se acepta

la hipótesis general planteada en este estudio de investigación, ya que el híbrido ADV248 en la zona de Los Ríos dio una respuesta positiva e intervino en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de estudio, teniendo en cuenta que el principal factor después del costo de producción, para considerar una producción rentable es el rendimiento obtenido en el ciclo del cultivo. En este estudio se obtuvo valores en rendimiento superiores a los que indica el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA, 2018) el promedio de productividad en la provincia de Los Ríos es de 6290 kg/ha. Mientras que en la provincia de Santa Elena tiene una producción promedio de 6470kg/ha, este valor es similar al obtenido en este estudio al trabajar con los híbridos ADV248, ADV762L6, ADV407, HVM110427, sembrados en Santa Elena; cabe recalcar que en esta provincia se da la mayor productividad de maíz en el país según el SIPA, no obstante, en este estudio la mayor productividad se obtuvo en la provincia de los Ríos al trabajar con los híbridos ADV248, SOMMA y ADV407.

6. Conclusión

Al realizar esta investigación cuyo objetivo fue determinar la adaptabilidad de híbridos experimentales y comerciales de maíz en dos zonas maiceras de la costa ecuatoriana, siendo la provincia de Santa Elena y Los Ríos las zonas de estudio, se concluye con lo siguiente:

La respuesta agronómica de los híbridos en estudio no presentó diferencias marcadas en las variables altura de la planta, inserción de mazorca, diámetro, longitud, e hileras de mazorca, emergencia floral. Sin embargo, se presentaron rangos en la escala de calificación de la incidencia de enfermedades por CIMMYT siendo resistentes los híbridos HVM110427, ADV762L6 y ADV248 con bajo porcentaje de humedad de grano y buena cobertura de mazorca en las zonas evaluadas en la época seca a una temperatura promedio entre las dos zonas de 27°C, a una radiación solar promedio en la zona de ventanas de 13,38 y en Santa Elena de 10,20 respectivamente.

Los híbridos de mayor productividad fueron ADV248, ADV407, ADV762L6, HVM110427, SOMMA y DK 7088 en la zona de los Ríos con un rango de producción promedio 170 a 208 quintales por hectárea.

Los híbridos de mayor rentabilidad económica en base a la relación Beneficio/Costo fueron ADV248 (1,70) seguido de SOMMA (1,69) y ADV407(1,67) en la zona de Los Ríos y con menor rentabilidad HVM110427(1,06) en la zona de Santa Elena.

7. Recomendación

De acuerdo a la presente investigación experimental con datos estadísticos y análisis económico obtenidos, se recomienda lo siguiente:

Realizar estudio experimental en otras localidades maiceras de la costa ecuatoriana con los híbridos que presentaron mejores resultados y características en cuanto al rendimiento en diferentes épocas del año.

La realización de otros trabajos experimentales para determinar mediante el análisis económico a largo plazo el mejor híbrido para épocas secas y lluviosas.

En base a este proyecto de investigación se recomienda la siembra del nuevo híbrido ADV248 para la zona de Los Ríos.

8. Bibliografía

- Acosta, R. R., Martínez, C.M., Colomer, L. A., y Ríos, L.H. (2013). Evaluación morfoagronómica de una población de maíz (*Zea mays L.*) en condiciones de polinización abierta en el municipio Batabanó, provincia Mayabeque. *Scielo*, 34(2), 55-60. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362013000200009#t2
- Banco Central del Ecuador. (2008). *Reporte Coyuntura sector Agropecuario* (N.º 91). Recuperado de: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Publicaciones/Notas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201801.pdf>
- Bastidas, Y., Chassaigne, A., Alezones, J., y Hernández A (2015, abril). Comportamiento agronómico y fitopatológico de variedades de maíz (*Zea mays L.*) en los estados Yaracuy y Guárico, Venezuela. *Scielo*, 27(1), 17-26. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131633612015000100003
- Blanco, V.Y., Durañona, H., y Acosta, R. R. (2016). Efecto de la temperatura y la humedad en la conservación de granos de maíz en silos metálicos refrigerados. *Scielo*, 37(4), 105-114. Doi: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13900.21127>
- Bodnár, K.B., Nasir, S.M., y Nagy, J. (2018, junio 30). Evaluación de la acumulación de materia seca de los híbridos de maíz (*Zea mays L.*) *Acta Agraria Debreceniensis*, (74) 35-41. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/74/1661>
- Borroel, G.V., Salas, P.L., López, M.J., y Luna, A.J. (2018). Rendimiento y componentes de producción de híbridos de maíz en la Comarca Lagunera. *Scielo*, 36(4), 423-429. <https://doi.org/10.28940/terra.v36i4.281>

- Briones, K., Pastrano, E., Armijos, V. (2016). Relación beneficio-costo por tratamiento en la producción orgánica de las hortalizas (cilantro, lechuga, cebolla roja, cebolla rama) en el cantón Santo Domingo de los Colorados. *Dialnet*, 3(7), 503-528. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5833452>
- Caicedo, M., Villavicencio, P., y Saltos, E. (2017). Aptitud combinatoria general y específica de líneas puras de maíz amarillo duro y selección de híbridos simples. *Ecuador es Calidad Revista Científica Ecuatoriana*, volumen (04), 2-4. Recuperado de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorescalidad/index.php/revista/article/view/57/100>
- Camacho, D. (2016). *Evaluación agronómica de tres híbridos de maíz (Zea mays L) en lotes comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos.* (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- Catuto, A. (2015) *Estudio de factibilidad para la implementación de un centro de acopio de maíz (Zea Mays L.) en la comuna Cerezal Bellavista, parroquia Colonche, cantón Santa Elena.* (tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador
- Caviedes, M. (2018) Producción de semilla de maíz duro en el Ecuador: retos y oportunidades. *Avances en ciencias e ingenierías* 11(17), 116-123. Recuperado de <file:///C:/Users/Dell/AppData/Local/Temp/1100Texto%20del%20art%C3%ADculo-4375-2-10-20190521.pdf>
- Cerón, F. (2016) *Caracterización agronómica de híbridos de maíz en dos densidades poblacionales en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.*

- (tesis de pregrado). Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/4900/3229/1/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000012.pdf>
- CIMMYT. (1999) Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos internacionales de maíz del CIMMYT. *México, D.F.* Recuperado de <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/764/68309.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Recuperado de: https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
- Deras, H. (s.f.) *Guía técnica cultivo de maíz*. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>
- ESPAC. (2016) Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Recuperado de: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf
- España, A. (2018) “*Comercialización de maíz (Zea mays L.) en el cantón Chone, provincia de Manabí*”. (tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Farmagro. (2018) *Semillas Advanta 9313*. Ecuador. Recuperado de: <http://www.farmagro.ec/maiz/adv-9313>
- FAO. (2017) Producción de maíz por producto. Recuperado de: http://www.fao.org/faostat/es/#rankings/countries_by_commodity
- Faustos, M. (9 de noviembre 2018). La producción del maíz en el 2019 será de 1,3 millones de toneladas. *El tiempo*. Recuperado de <https://www.elcomercio.com/actualidad/produccion-maiz-agricultores-ministerio-guayas.html>
- Ferraz, Y., Permuy, N., Acosta, R. (2013). Evaluación de accesiones de maíz (*Zea mays, L.*) en condiciones de sequía en dos zonas edafoclimáticas del

municipio Gibara, provincia Holguín. Evaluación morfoagronómica y estudios de la Interacción genotipo x ambiente. *Scielo*. Vol.34 (Nº.4), 24-30.

Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v34n4/ctr04413.pdf>

GADM Santa Elena (2014) Plan de desarrollo y ordenamiento territorial- Cantón Santa Elena 2014-2019. Recuperado de: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0960001540001_PLAN%20DE%20DESARROLLO%20Y%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%2030-01-2015-2%20fin_19-02-2015_09-41-20.pdf

Gordón, R., Franco, J., Camargo, I. (2010). Adaptabilidad y estabilidad e 20 variedades de maíz, Panamá. *Scielo*. Vol.21 (Nº.1), 11-20. Recuperado de: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v21n1/a02v21n1.pdf>

Gordón, R., Franco, J., Núñez, J., Sáez, A., y Jaén, J. (2017). Adaptabilidad de 20 híbridos de maíz a las condiciones agroclimáticas de la zona maicera de la Región de Azuero, Panamá. *Visión Antataura*. Vol.1 (Nº.2), 1-17. Recuperado de: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/16/15>

Gordón, R., y Deras, H. (2016, abril). Evaluación de la estabilidad de híbridos de maíz en Centro América, PCCMCA, 2015. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/299506552_Evaluacion_de_la_estabilidad_y_adaptabilidad_de_hibridos_de_maiz_en_Centro_America_PCCMCA_2015

Guacho, F. (2014). *Caracterización agro-morfológica del maíz (Zea mays L.) de la localidad San José de Chazo*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3455/1/13T0793%20.pdf>

Guzmán, D. (2017). *Etapas fenológicas del maíz (Zea mays L.) Var. Tusilla bajo las condiciones climáticas del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo*. (Tesis

de pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25123/1/tesis%2009%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20%20Guzman%20Dennys%20-%20cd%20029.pdf>

Guzmán, M., Díaz, D., Ramis, C., Figueroa, R. R., y Jiménez, R. (2017). Estimación de la aptitud combinatoria y heterosis en híbridos no convencionales de maíz con alto contenido de proteína. *Scielo*, 29(3), 175-184. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000300003

Iglesias, A.S., Alegre, O.J., Salas, M. C., y Egeuz, M. J (2018) El rendimiento del maíz (*Zea mays* L.) mejora con el uso del biochar de eucalipto. *Scientia agropecuaria Vol.9* (N°.1), 25-32. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000100003

INIAP. (2014). *Maíz duro*. Pichilingue, Ecuador. Recuperado de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rmaizd>

INIAP. (2014). *Maíz duro*. Pichilingue, Ecuador. Recuperado de: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/maizd/11costos.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2017). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Recuperado de: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Presentacion_Principales_Resultados_ESPAC_2017.pdf

INTAInforma (2019). *ADN del maíz como diseñar semillas multirresistentes*. Recuperado de: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=48425>

Laverde, P.H., De la Cruz, R., y Rojas, E. (1986). *Formación de mazorcas en diferentes nudos del eje de maíz ICA-V-510* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

- Ley Orgánica de Agrodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable. (junio, 2017). *Registro oficial suplemento* Ecuador. Recuperado de: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/LOASFAS.pdf>
- Ley Orgánica del Régimen la Soberanía Alimentaria. (mayo, 2009). *Registro oficial suplementario 583 Quito*, Ecuador. Recuperado de: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec046es.pdf>
- Macay, M. (2015). *Identificación de Uno Entre Cuatro Híbridos de Maíz (Zea mays) Para Ser Utilizado Como Forraje Para Alimentación de Ganado Lechero en el Cantón Nobol de la Provincia del Guayas*. (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- Martínez, S.J., Espinoza, P.N., y Cadena, I.P. (2017, septiembre) Caracterización morfológica de maíz nativo (*Zea mays L.*) en Chiapas, México. *Agroproductiva*, 10(9) 26-33. Recuperado de <http://revistaagroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/186/148>
- Mera, A., Montaña, C. (2015). *Evaluación de arreglos espaciales y densidades poblacionales en híbridos de maíz comercial en zonas de Bosque tropical seco durante la época lluviosa* (tesis de grado). Escuela superior politécnica del litoral, Guayas, Ecuador.
- Milenio – México. (2018, diciembre 15). “El maíz no fue domesticado en México: Smithsonian”. *Milenio*. Recuperado de: <https://www.milenio.com/cultura/el-maiz-no-fue-domesticado-en-mexico-instituto-smithsonian>.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2017, octubre 04). Representantes de países productores de maíz se reúnen en Quevedo. Quevedo. Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.ec/representantes-de-paises-productores-de-maiz-se-reunen-en-quevedo/>

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2017). *Panorama agro estadístico*. Quito. Recuperado de: http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/panorama_estadistico/panorama_estadistico.pdf
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018). *Producción agrícola aumenta con asistencia técnica del MAG*. Quito. Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.ec/produccion-agricola-aumenta-con-asistencia-tecnica-del-mag/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019). *MAGAP fija precio de maíz amarillo duro para junio*. Quito. Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.ec/magap-fija-precio-de-maiz-amarillo-duro-para-junio/>
- Morales, J. (2014) *Evaluación de líneas promisoras provenientes de maíz duro (Zea mays Var. Universitaria)*. San José de Minas, Pichincha. (tesis de pregrado). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2858/1/T-UCE-0004-89.pdf>
- Neto, D. D., Thomas, N. M., Pavinato, P. S., Ubirajara, R. N., Otávio dos, S. E., y Glauber, F. (2015). El tratamiento de semillas de maíz con micronutrientes aumenta el rendimiento de grano. *Revista Caatinga*, 28(3), 86-92. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/2038229131?accountid=62725>
- Ortiz, J. (2014). *“Evaluación de tres distanciamientos de siembra con los híbridos de maíz (Zea mays L.) Gladiador 688 y Agri 104 en el cantón Simón Bolívar provincia del Guayas”* (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Pastor, S. (2014). Variabilidad en las trayectorias de adopción de la agricultura en el sur de sudamérica. *Revista Española De Antropología Americana*, 44(2),

453-464. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1903918507?accountid=62725>

- Quiroz, M.J., Pérez, P.D., González, H.A., Arriaga, R., Gutiérrez, R.F., Franco, M.J., y Ramírez, D.J. (2017, noviembre 11). Respuesta de 10 cultivares de maíz a la densidad de población en tres localidades del centro mexiquense. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8 (7), 1521-1535. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n7/2007-0934-remexca-8071521.pdf>
- Rangel, M., Gómez, N., Tucuch, J., Basto D., Villalobo, A., y Burgos, J. (2019). Polietilenglicol 8000 para identificar maíz tolerante al estrés hídrico durante la germinación. *Dialnet*. Vol.30 (Nº.1), 255-266. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756614>
- Rodríguez, L. L., Guevara, H. F., Ovando, C.J., Marto, G.J., y Ortiz, P.R. (2016, septiembre). Crecimiento e índice de cosecha de variedades locales de maíz (*Zea mays* L.) en comunidades de Chiapas, México. *Scielo*, 37(3), 137-145. doi: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1404.6967>.
- Rosado, L. B., Guillen, C. R., Ortiz, D. C., Arcos, J. A., y Martínez, H. C. (2018). Respuesta morfológica de cuatro híbridos comerciales de maíz (*Zea mays* L.) por fertilización edáfica y edáfica-foliar. *Ciencia y Tecnología*, 11(1), 55-61. doi: <http://dx.doi.org/10.18779/cyt.v11i1.223>
- Sánchez, J. (2017). *Comportamiento y rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.), con sistema de siembra a doble hilera en la zona de Vinces- Ecuador*. (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Sandal, M. (2014). *Comportamiento agronómico de tres híbridos de maíz (Zea mays L.). En el cantón pueblo viejo provincia de los Ríos*. (tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

- Sistema de Información Pública Agropecuaria SIPA (2018). *Ficha del cultivo de maíz duro seco (Zea mays L.)*. Ecuador. Recuperado de: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/maiz>
- Sangoi, L., Almeida, M.L., Silva, P., Argenta, G. (2002). Bases morfofisiológicas para mejorar la tolerancia de dos híbridos modernos de maíz en altas densidades de planta. *SciELO*, 61(2), 101-110. doi: <http://doi.org/10.1590/S0006-87052002000200003>
- Syngenta. (2016). *Semilla Híbrida de maíz amarillo*. Ecuador. Recuperado de: <https://www.syngenta.com.ec/somma>
- Trópicos (2019). *Zea mays*. Recuperado de: <https://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=25510055&langid=10>
- Uriña, Z. M., Peña, H. C., Centanaro, Q. P., y Damian, Q. L (2019, octubre). Respuesta agronómica del cultivo de maíz (*Zea mays*): aplicación de insecticidas para el control del vector de la cinta roja (*Spiroplasma kunkellii*). *ProSciences*. 3(17), 11-28. Doi: <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000>
- Urrego, C. (2017). *Establecimiento de una hectárea de maíz (Zea mays L.), como modelo de aprendizaje para los agricultores de la vereda filipinas del municipio de Tamec Arauca*. (Tesis de pregrado). Universidad La Salle, Colombia. Recuperado de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/24983/46132089_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Velasco, A. (2017). *Estudio de cuatro variedades de Zea mays L. (Maíz) de la zona de influencia de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para su aprovechamiento en la obtención de aceite para la alimentación*. (tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

9. Anexos

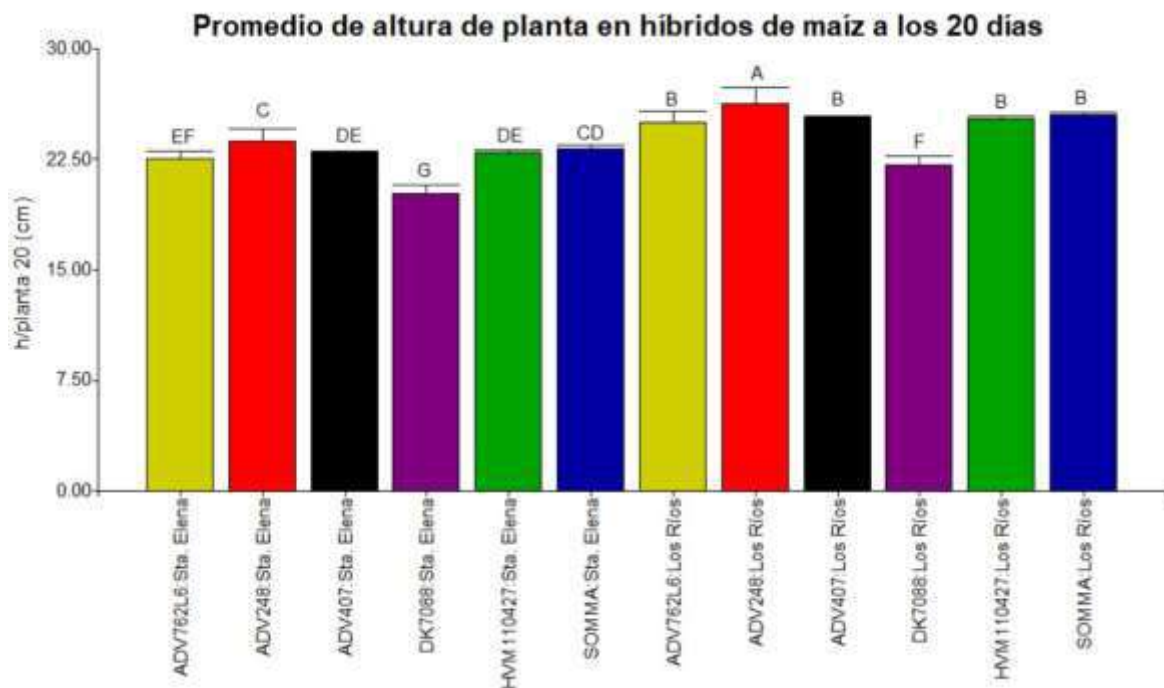


Figura 1. Altura promedio de la planta a los 20 días.
Villares, 2020

Tabla 33. Estadística Infostat de la altura promedio de la planta a los 20 días.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
h/planta 20 (cm)	36	1.00	0.99	0.80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	124.60	23	5.42	151.18	<0.0001
factor A	54.01	5	10.80	301.47	<0.0001
factor B	48.07	1	48.07	1341.52	<0.0001
Bloque	1.37	2	0.69	19.14	0.0002
factor A*factor B	0.28	5	0.06	1.56	0.2451
factor A*Bloque	20.87	10	2.09	58.23	<0.0001
Error	0.43	12	0.04		
Total	125.03	35			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.36710

Error: 0.0358 gl: 12

factor A Medias n E.E.

Factor A	Medias	n	E.E.	Grupos
ADV248	24.97	6	0.08	A
SOMMA	24.33	6	0.08	B
ADV407	24.18	6	0.08	B
HVM110427	24.13	6	0.08	B
ADV762L6	23.75	6	0.08	C
DK7088	21.13	6	0.08	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.13748

Error: 0.0358 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.	
Los Ríos	24.91	18	0.04	A
Sta. Elena	22.59	18	0.04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20617

Error: 0.0358 gl: 12

Bloque	Medias	n	E.E.	
2	24.03	12	0.05	A
1	23.63	12	0.05	B
3	23.59	12	0.05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.61363

Error: 0.0358 gl: 12

factor A	factor B	Medias	n	E.E.					
ADV248	Los Ríos	26.23	3	0.11	A				
SOMMA	Los Ríos	25.47	3	0.11		B			
ADV407	Los Ríos	25.33	3	0.11		B			
HVM110427	Los Ríos	25.27	3	0.11		B			
ADV762L6	Los Ríos	25.00	3	0.11		B			
ADV248	Sta. Elena	23.70	3	0.11			C		
SOMMA	Sta. Elena	23.20	3	0.11			C	D	
ADV407	Sta. Elena	23.03	3	0.11				D	E
HVM110427	Sta. Elena	23.00	3	0.11				D	E
ADV762L6	Sta. Elena	22.50	3	0.11					E
DK7088	Los Ríos	22.13	3	0.11					F
DK7088	Sta. Elena	20.13	3	0.11					F
									G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.81500

Error: 0.0358 gl: 12

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.						
ADV248	2	26.90	2	0.13	A					
ADV762L6	2	24.90	2	0.13		B				
SOMMA	3	24.60	2	0.13		B	C			
SOMMA	1	24.55	2	0.13		B	C			
ADV248	1	24.45	2	0.13		B	C	D		
HVM110427	1	24.35	2	0.13		B	C	D	E	
ADV407	3	24.30	2	0.13		B	C	D	E	
ADV407	2	24.20	2	0.13		B	C	D	E	
HVM110427	3	24.15	2	0.13		B	C	D	E	
ADV407	1	24.05	2	0.13			C	D	E	
HVM110427	2	23.90	2	0.13			C	D	E	
SOMMA	2	23.85	2	0.13			C	D	E	
ADV762L6	1	23.70	2	0.13				D	E	
ADV248	3	23.55	2	0.13					E	
ADV762L6	3	22.65	2	0.13						F
DK7088	3	22.30	2	0.13						F
DK7088	1	20.70	2	0.13						G
DK7088	2	20.40	2	0.13						G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

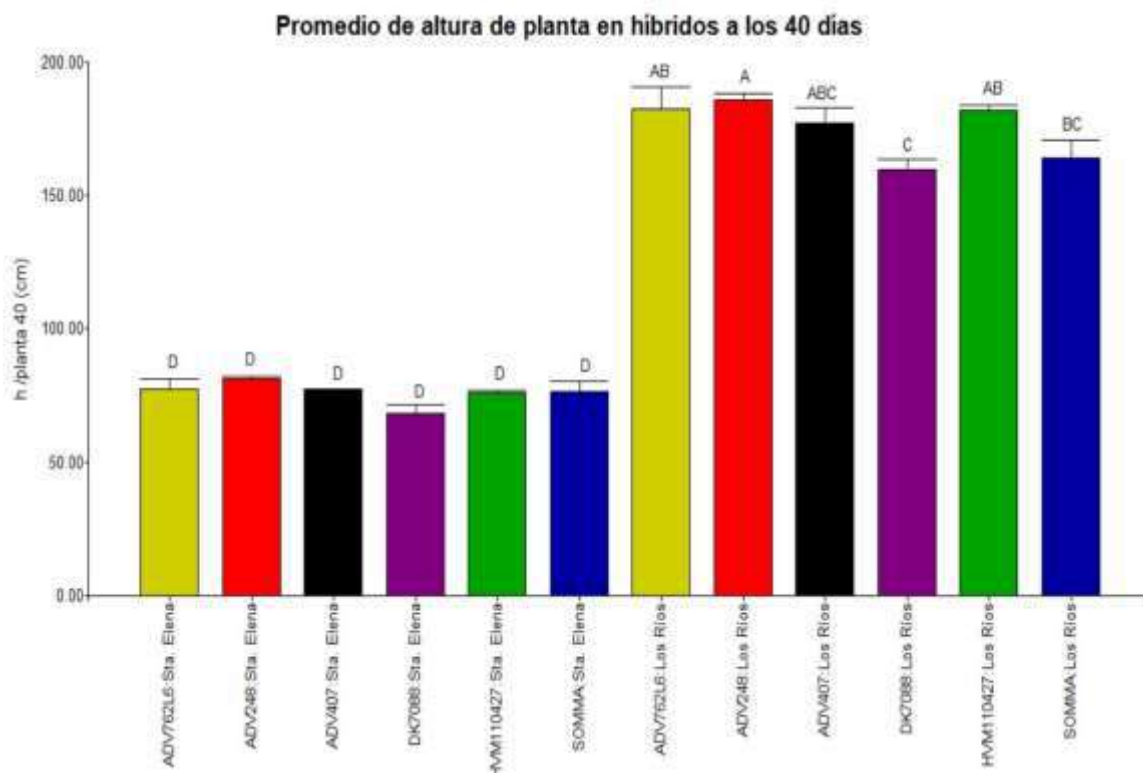


Figura 2. Altura promedio de la planta a los 40. Villares, 2020

Tabla 34. Estadística Infostat altura promedio de la planta a los 40.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
h /planta 40 (cm)	36	0.99	0.98	5.36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	91286.39	23	3968.97	87.57	<0.0001
factor A	1584.72	5	316.94	6.99	0.0028
factor B	88496.33	1	88496.33	1952.45	<0.0001
Bloque	102.13	2	51.07	1.13	0.3561
factor A*factor B	472.53	5	94.51	2.09	0.1379
factor A*Bloque	630.68	10	63.07	1.39	0.2900
Error	543.91	12	45.33		
Total	91830.30	35			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=13.05606

Error: 45.3258 gl: 12

factor A Medias n E.E.

Hybrid Variety	Mean	n	E.E.	Significance
ADV248	133.67	6	2.75	A
ADV762L6	130.12	6	2.75	A B
HVM110427	128.87	6	2.75	A B
ADV407	127.17	6	2.75	A B
SOMMA	120.28	6	2.75	B C
DK7088	113.88	6	2.75	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.88958

Error: 45.3258 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.
Los Ríos	175.24	18	1.59 A
Sta. Elena	76.08	18	1.59 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=7.33265**

Error: 45.3258 gl: 12

Bloque	Medias	n	E.E.
2	127.75	12	1.94 A
1	125.62	12	1.94 A
3	123.63	12	1.94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=21.82402**

Error: 45.3258 gl: 12

factor A	factor B	Medias	n	E.E.
ADV248	Los Ríos	186.07	3	3.89 A
ADV762L6	Los Ríos	182.77	3	3.89 A B
HVM110427	Los Ríos	181.90	3	3.89 A B
ADV407	Los Ríos	177.10	3	3.89 A B C
SOMMA	Los Ríos	163.93	3	3.89 B C
DK7088	Los Ríos	159.70	3	3.89 C
ADV248	Sta. Elena	81.27	3	3.89 D
ADV762L6	Sta. Elena	77.47	3	3.89 D
ADV407	Sta. Elena	77.23	3	3.89 D
SOMMA	Sta. Elena	76.63	3	3.89 D
HVM110427	Sta. Elena	75.83	3	3.89 D
DK7088	Sta. Elena	68.07	3	3.89 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=28.98601**

Error: 45.3258 gl: 12

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
ADV762L6	2	139.60	2	4.76 A
ADV248	2	136.95	2	4.76 A
ADV248	1	133.20	2	4.76 A B
ADV407	1	132.70	2	4.76 A B
ADV248	3	130.85	2	4.76 A B
ADV762L6	1	130.50	2	4.76 A B
HVM110427	2	130.10	2	4.76 A B
HVM110427	3	128.55	2	4.76 A B
HVM110427	1	127.95	2	4.76 A B
ADV407	2	126.25	2	4.76 A B
SOMMA	1	122.90	2	4.76 A B
ADV407	3	122.55	2	4.76 A B
SOMMA	3	121.30	2	4.76 A B
ADV762L6	3	120.25	2	4.76 A B
DK7088	3	118.25	2	4.76 A B
DK7088	2	116.95	2	4.76 A B
SOMMA	2	116.65	2	4.76 A B
DK7088	1	106.45	2	4.76 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

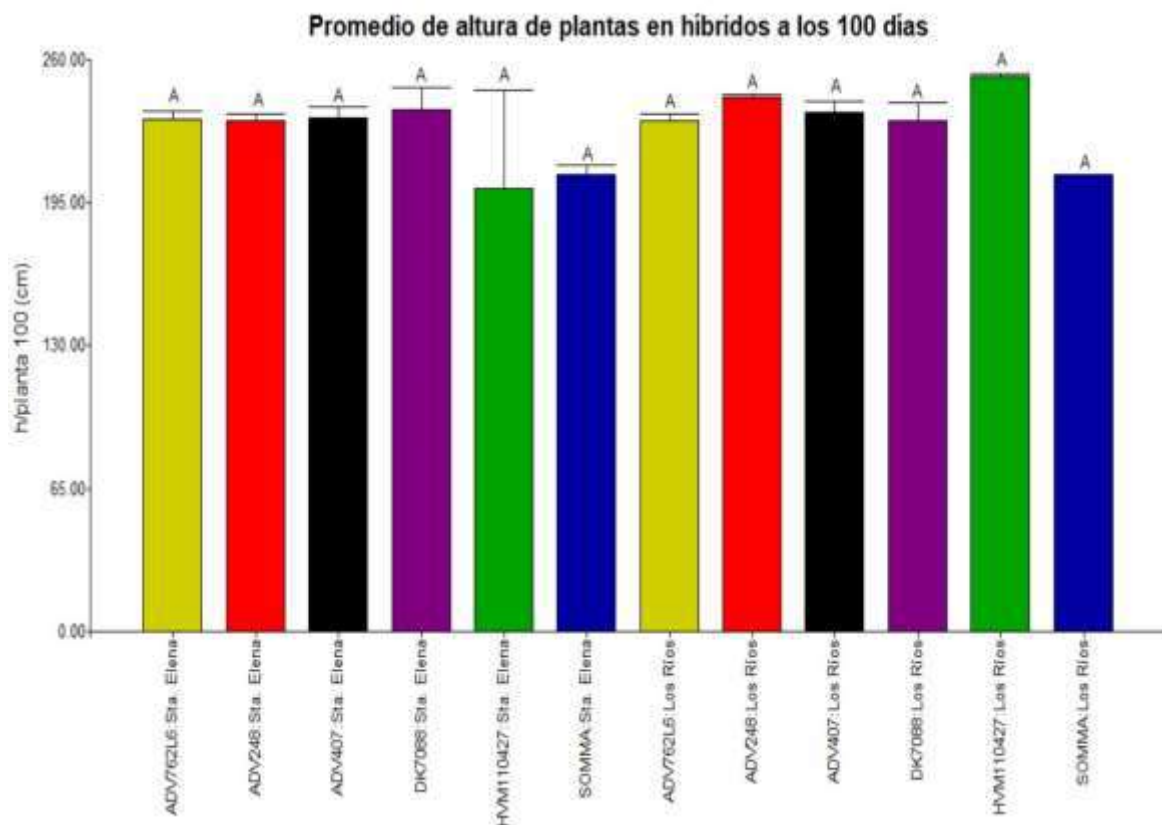


Figura 3. Altura promedio de la planta a los 100 días.
Villares, 2020

Tabla 35. Estadística Infostat altura promedio de la planta a los 100 días.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
h/planta 100 (cm)	36	0.69	0.10	10.27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14904.04	23	648.00	1.17	0.4007
factor A	3725.60	5	745.12	1.35	0.3106
factor B	871.23	1	871.23	1.57	0.2336
Bloque	2764.35	2	1382.18	2.50	0.1241
factor A*factor B	3308.87	5	661.77	1.20	0.3681
factor A*Bloque	4233.98	10	423.40	0.76	0.6600
Error	6644.96	12	553.75		
Total	21549.00	35			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=45.63465

Error: 553.7467 gl: 12

factor A Medias n E.E.

ADV248	237.55	6	9.61	A
DK7088	234.88	6	9.61	A
ADV407	234.70	6	9.61	A
ADV762L6	232.80	6	9.61	A
HVM110427	226.98	6	9.61	A
SOMMA	207.50	6	9.61	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=17.09048

Error: 553.7467 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.
Los Ríos	233.99	18	5.55 A
Sta. Elena	224.15	18	5.55 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=25.62970**

Error: 553.7467 gl: 12

Bloque	Medias	n	E.E.
3	236.97	12	6.79 A
2	233.39	12	6.79 A
1	216.85	12	6.79 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=76.28118**

Error: 553.7467 gl: 12

factor A	factor B	Medias	n	E.E.
HVM110427	Los Ríos	252.70	3	13.59 A
ADV248	Los Ríos	242.77	3	13.59 A
DK7088	Sta. Elena	237.33	3	13.59 A
ADV407	Los Ríos	236.10	3	13.59 A
ADV407	Sta. Elena	233.30	3	13.59 A
ADV762L6	Sta. Elena	233.20	3	13.59 A
DK7088	Los Ríos	232.43	3	13.59 A
ADV762L6	Los Ríos	232.40	3	13.59 A
ADV248	Sta. Elena	232.33	3	13.59 A
SOMMA	Los Ríos	207.53	3	13.59 A
SOMMA	Sta. Elena	207.47	3	13.59 A
HVM110427	Sta. Elena	201.27	3	13.59 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=101.31440**

Error: 553.7467 gl: 12

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
HVM110427	3	251.20	2	16.64 A
HVM110427	2	247.90	2	16.64 A
DK7088	3	245.90	2	16.64 A
ADV407	3	241.05	2	16.64 A
ADV248	3	240.80	2	16.64 A
ADV248	2	238.45	2	16.64 A
ADV407	2	238.35	2	16.64 A
ADV762L6	2	235.55	2	16.64 A
DK7088	2	233.55	2	16.64 A
ADV248	1	233.40	2	16.64 A
ADV762L6	1	231.60	2	16.64 A
ADV762L6	3	231.25	2	16.64 A
DK7088	1	225.20	2	16.64 A
ADV407	1	224.70	2	16.64 A
SOMMA	3	211.60	2	16.64 A
SOMMA	2	206.55	2	16.64 A
SOMMA	1	204.35	2	16.64 A
HVM110427	1	181.85	2	16.64 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Villares, 2020

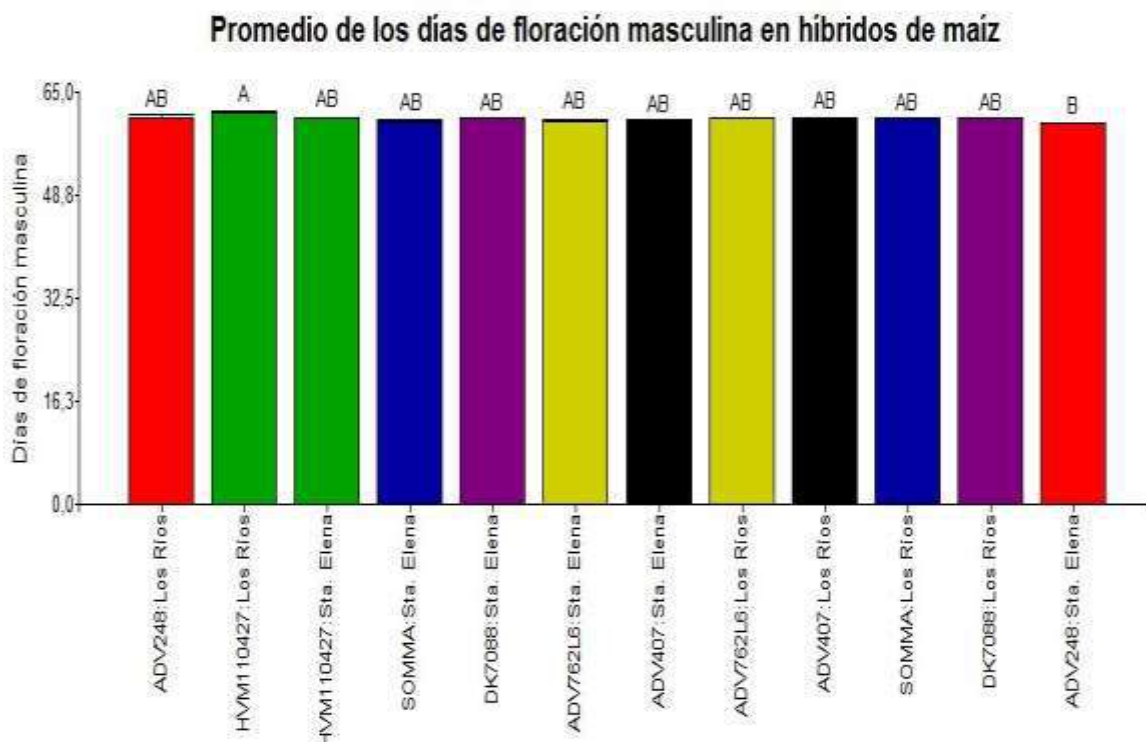


Figura 4. Días de floración promedio.
Villares, 2020

Tabla 36. Estadística Infostat días de floración promedio.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Días de Floración	36	0,80	0,42	0,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,31	23	0,40	2,08	0,0942
factor A	2,81	5	0,56	2,89	0,0615
factor B	3,36	1	3,36	17,29	0,0013
Bloque	0,22	2	0,11	0,57	0,5794
factor A*factor B	0,81	5	0,16	0,83	0,5532
factor A*Bloque	2,11	10	0,21	1,09	0,4398
Error	2,33	12	0,19		
Total	11,64	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,85514

Error: 0,1944 gl: 12

factor A	Medias	n	E.E.
HVM110427	61,33	6	0,18 A
DK7088	61,00	6	0,18 A
SOMMA	60,67	6	0,18 A
ADV407	60,67	6	0,18 A
ADV762L6	60,67	6	0,18 A
ADV248	60,50	6	0,18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32026

Error: 0,1944 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.
Los Ríos	61,11	18	0,10 A
Sta. Elena	60,50	18	0,10 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48027**

Error: 0,1944 gl: 12

Bloque	Medias	n	E.E.
1	60,92	12	0,13 A
3	60,75	12	0,13 A
2	60,75	12	0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,42942**

Error: 0,1944 gl: 12

factor A	factor B	Medias	n	E.E.
HVM110427	Los Ríos	61,67	3	0,25 A
HVM110427	Sta. Elena	61,00	3	0,25 A B
DK7088	Los Ríos	61,00	3	0,25 A B
DK7088	Sta. Elena	61,00	3	0,25 A B
ADV762L6	Los Ríos	61,00	3	0,25 A B
ADV248	Los Ríos	61,00	3	0,25 A B
ADV407	Los Ríos	61,00	3	0,25 A B
SOMMA	Los Ríos	61,00	3	0,25 A B
SOMMA	Sta. Elena	60,33	3	0,25 A B
ADV407	Sta. Elena	60,33	3	0,25 A B
ADV762L6	Sta. Elena	60,33	3	0,25 A B
ADV248	Sta. Elena	60,00	3	0,25 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,89851**

Error: 0,1944 gl: 12

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
HVM110427	1	61,50	2	0,31 A
HVM110427	3	61,50	2	0,31 A
ADV762L6	2	61,00	2	0,31 A
DK7088	3	61,00	2	0,31 A
DK7088	2	61,00	2	0,31 A
DK7088	1	61,00	2	0,31 A
HVM110427	2	61,00	2	0,31 A
ADV248	1	61,00	2	0,31 A
SOMMA	1	61,00	2	0,31 A
ADV407	3	61,00	2	0,31 A
SOMMA	3	60,50	2	0,31 A
SOMMA	2	60,50	2	0,31 A
ADV248	2	60,50	2	0,31 A
ADV407	1	60,50	2	0,31 A
ADV407	2	60,50	2	0,31 A
ADV762L6	1	60,50	2	0,31 A
ADV762L6	3	60,50	2	0,31 A
ADV248	3	60,00	2	0,31 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

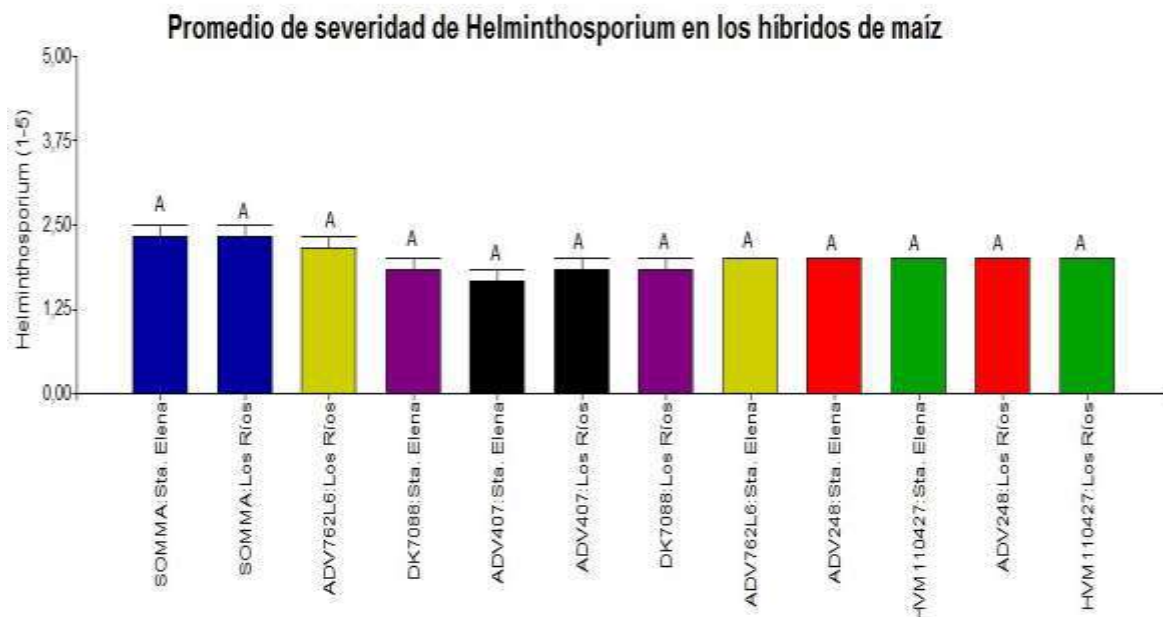


Figura 5. calificación promedio de *Helminthosporium*.
Villares, 2020

Tabla 37. Estadística Infostat calificación promedio de *Helminthosporium*.

**Análisis de la varianza
Helminthosporium (1-5)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Helminthosporium (1-5)	36	0,63	0,00	13,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,58	23	0,07	0,90	0,6017
FACTOR A	1,25	5	0,25	3,27	0,0429
FACTOR B	0,03	1	0,03	0,36	0,5577
Bloque	0,04	2	0,02	0,27	0,7659
FACTOR A*FACTOR B	0,06	5	0,01	0,15	0,9777
FACTOR A*Bloque	0,21	10	0,02	0,27	0,9760
Error	0,92	12	0,08		
Total	2,50	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,53599

Error: 0,0764 gl: 12

FACTOR A	Medias	n	E.E.
SOMMA	2,33	6	0,11 A
ADV762L6	2,08	6	0,11 A B
ADV248	2,00	6	0,11 A B
HVM110427	2,00	6	0,11 A B
DK7088	1,83	6	0,11 A B
ADV407	1,75	6	0,11 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20073

Error: 0,0764 gl: 12

FACTOR B	Medias	n	E.E.
Los Ríos	2,03	18	0,07 A
Sta. Elena	1,97	18	0,07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,30103**

Error: 0,0764 gl: 12

Bloque	Medias	n	E.E.
3	2,04	12	0,08 A
2	2,00	12	0,08 A
1	1,96	12	0,08 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89594**

Error: 0,0764 gl: 12

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
SOMMA	Los Ríos	2,33	3	0,16 A
SOMMA	Sta. Elena	2,33	3	0,16 A
ADV762L6	Los Ríos	2,17	3	0,16 A
HVM110427	Los Ríos	2,00	3	0,16 A
HVM110427	Sta. Elena	2,00	3	0,16 A
ADV762L6	Sta. Elena	2,00	3	0,16 A
ADV248	Sta. Elena	2,00	3	0,16 A
ADV248	Los Ríos	2,00	3	0,16 A
DK7088	Los Ríos	1,83	3	0,16 A
ADV407	Los Ríos	1,83	3	0,16 A
DK7088	Sta. Elena	1,83	3	0,16 A
ADV407	Sta. Elena	1,67	3	0,16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,18996**

Error: 0,0764 gl: 12

FACTOR A	Bloque	Medias	n	E.E.
SOMMA	3	2,50	2	0,20 A
ADV762L6	3	2,25	2	0,20 A
SOMMA	1	2,25	2	0,20 A
SOMMA	2	2,25	2	0,20 A
HVM110427	3	2,00	2	0,20 A
HVM110427	2	2,00	2	0,20 A
HVM110427	1	2,00	2	0,20 A
ADV248	1	2,00	2	0,20 A
ADV248	2	2,00	2	0,20 A
ADV248	3	2,00	2	0,20 A
DK7088	2	2,00	2	0,20 A
ADV762L6	1	2,00	2	0,20 A
ADV762L6	2	2,00	2	0,20 A
ADV407	2	1,75	2	0,20 A
ADV407	3	1,75	2	0,20 A
DK7088	3	1,75	2	0,20 A
DK7088	1	1,75	2	0,20 A
ADV407	1	1,75	2	0,20 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020



Figura 6. Calificación promedio de *Curvularia*. Villares, 2020

Tabla 38. Estadística Infostat calificación promedio de *Curvularia*.

Análisis de la varianza

Curvularia (1-5)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Curvularia (1-5)	36	0,85	0,56	11,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,52	23	0,28	2,92	0,0290
FACTOR A	1,06	5	0,21	2,19	0,1240
FACTOR B	0,17	1	0,17	1,79	0,2062
Bloque	0,38	2	0,19	1,93	0,1878
FACTOR A*FACTOR B	1,28	5	0,26	2,64	0,0779
FACTOR A*Bloque	3,63	10	0,36	3,73	0,0173
Error	1,17	12	0,10		
Total	7,69	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,60467

Error: 0,0972 gl: 12

FACTOR A	Medias	n	E.E.	
ADV407	3,00	6	0,13	A
HVM110427	2,83	6	0,13	A
ADV762L6	2,75	6	0,13	A
ADV248	2,58	6	0,13	A
DK7088	2,58	6	0,13	A
SOMMA	2,50	6	0,13	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22645

Error: 0,0972 gl: 12

FACTOR B	Medias	n	E.E.	
Los Ríos	2,78	18	0,07	A
Sta. Elena	2,64	18	0,07	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,33960

Error: 0,0972 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
3	2,83	12	0,09 A
2	2,71	12	0,09 A
1	2,58	12	0,09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,01075**

Error: 0,0972 gl: 12

FACTOR A FACTOR B Medias n E.E.

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
ADV407	Los Ríos	3,33	3	0,18 A
HVM110427	Los Ríos	3,17	3	0,18 A
ADV762L6	Sta. Elena	2,83	3	0,18 A
DK7088	Sta. Elena	2,67	3	0,18 A
ADV248	Sta. Elena	2,67	3	0,18 A
ADV762L6	Los Ríos	2,67	3	0,18 A
ADV407	Sta. Elena	2,67	3	0,18 A
SOMMA	Los Ríos	2,50	3	0,18 A
SOMMA	Sta. Elena	2,50	3	0,18 A
HVM110427	Sta. Elena	2,50	3	0,18 A
ADV248	Los Ríos	2,50	3	0,18 A
DK7088	Los Ríos	2,50	3	0,18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,34245**

Error: 0,0972 gl: 12

FACTOR A Bloque Medias n E.E.

FACTOR A	Bloque	Medias	n	E.E.
ADV407	3	3,50	2	0,22 A
ADV248	3	3,25	2	0,22 A B
ADV762L6	2	3,00	2	0,22 A B
ADV407	2	3,00	2	0,22 A B
HVM110427	3	3,00	2	0,22 A B
HVM110427	1	3,00	2	0,22 A B
DK7088	2	3,00	2	0,22 A B
DK7088	1	2,75	2	0,22 A B
ADV762L6	3	2,75	2	0,22 A B
HVM110427	2	2,50	2	0,22 A B
SOMMA	1	2,50	2	0,22 A B
SOMMA	2	2,50	2	0,22 A B
SOMMA	3	2,50	2	0,22 A B
ADV407	1	2,50	2	0,22 A B
ADV762L6	1	2,50	2	0,22 A B
ADV248	1	2,25	2	0,22 A B
ADV248	2	2,25	2	0,22 A B
DK7088	3	2,00	2	0,22 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

Promedio de severidad de Cercospora en híbridos de maíz

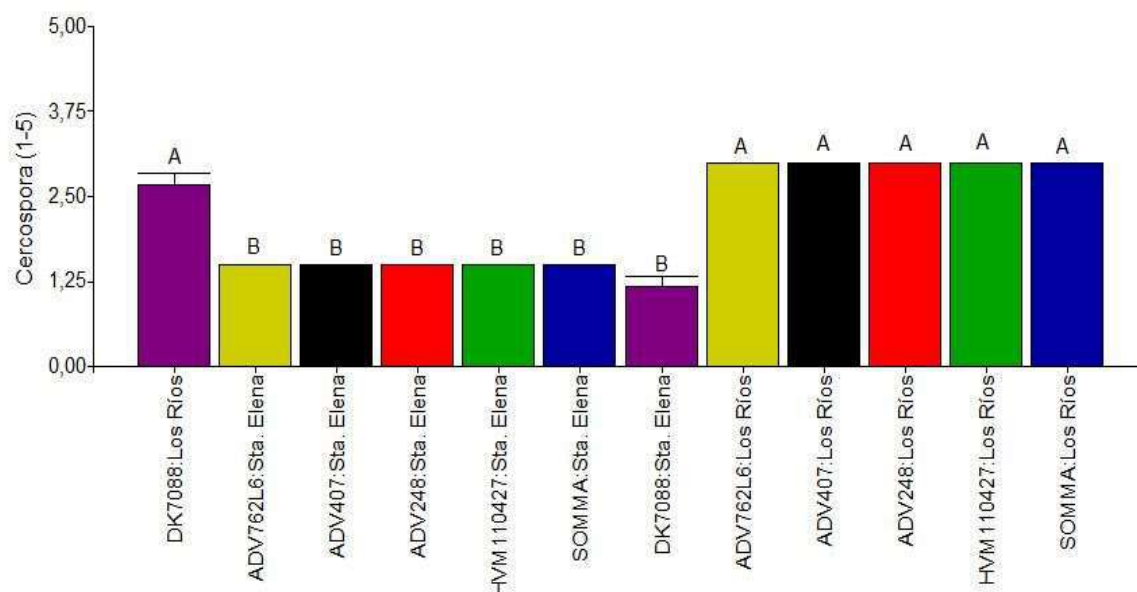


Figura 7. Calificación promedio de *Cercospora* Villares, 2020

Tabla 39. Estadística Infostat calificación promedio de *Cercospora*.

Análisis de la varianza Cercospora (1-5)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cercospora (1-5)	36	0,99	0,97	6,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,89	23	0,91	43,59	<0,0001
FACTOR A	0,56	5	0,11	5,33	0,0082
FACTOR B	20,25	1	20,25	972,00	<0,0001
Bloque	0,01	2	0,01	0,33	0,7230
FACTOR A*FACTOR B	0,00	5	0,00	0,00	>0,9999
FACTOR A*Bloque	0,07	10	0,01	0,33	0,9543
Error	0,25	12	0,02		
Total	21,14	35			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27991

Error: 0,0208 gl: 12

FACTOR A Medias n E.E.

SOMMA	2,25	6	0,06	A
HVM110427	2,25	6	0,06	A
ADV762L6	2,25	6	0,06	A
ADV248	2,25	6	0,06	A
ADV407	2,25	6	0,06	A
DK7088	1,92	6	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,10483

Error: 0,0208 gl: 12

FACTOR B Medias n E.E.

Los Ríos	2,94	18	0,03	A
Sta. Elena	1,44	18	0,03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,15721

Error: 0,0208 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
2	2,21	12	0,04 A
1	2,21	12	0,04 A
3	2,17	12	0,04 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46789**

Error: 0,0208 gl: 12

FACTOR A FACTOR B Medias n E.E.

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
SOMMA	Los Ríos	3,00	3	0,08 A
ADV762L6	Los Ríos	3,00	3	0,08 A
HVM110427	Los Ríos	3,00	3	0,08 A
ADV248	Los Ríos	3,00	3	0,08 A
ADV407	Los Ríos	3,00	3	0,08 A
DK7088	Los Ríos	2,67	3	0,08 A
HVM110427	Sta. Elena	1,50	3	0,08 B
SOMMA	Sta. Elena	1,50	3	0,08 B
ADV248	Sta. Elena	1,50	3	0,08 B
ADV407	Sta. Elena	1,50	3	0,08 B
ADV762L6	Sta. Elena	1,50	3	0,08 B
DK7088	Sta. Elena	1,17	3	0,08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62143**

Error: 0,0208 gl: 12

FACTOR A Bloque Medias n E.E.

FACTOR A	Bloque	Medias	n	E.E.
HVM110427	2	2,25	2	0,10 A
HVM110427	1	2,25	2	0,10 A
ADV762L6	3	2,25	2	0,10 A
HVM110427	3	2,25	2	0,10 A
SOMMA	3	2,25	2	0,10 A
SOMMA	2	2,25	2	0,10 A
SOMMA	1	2,25	2	0,10 A
ADV762L6	2	2,25	2	0,10 A
ADV407	2	2,25	2	0,10 A
ADV407	1	2,25	2	0,10 A
ADV248	3	2,25	2	0,10 A
ADV248	2	2,25	2	0,10 A
ADV248	1	2,25	2	0,10 A
ADV762L6	1	2,25	2	0,10 A
ADV407	3	2,25	2	0,10 A
DK7088	1	2,00	2	0,10 A
DK7088	2	2,00	2	0,10 A
DK7088	3	1,75	2	0,10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

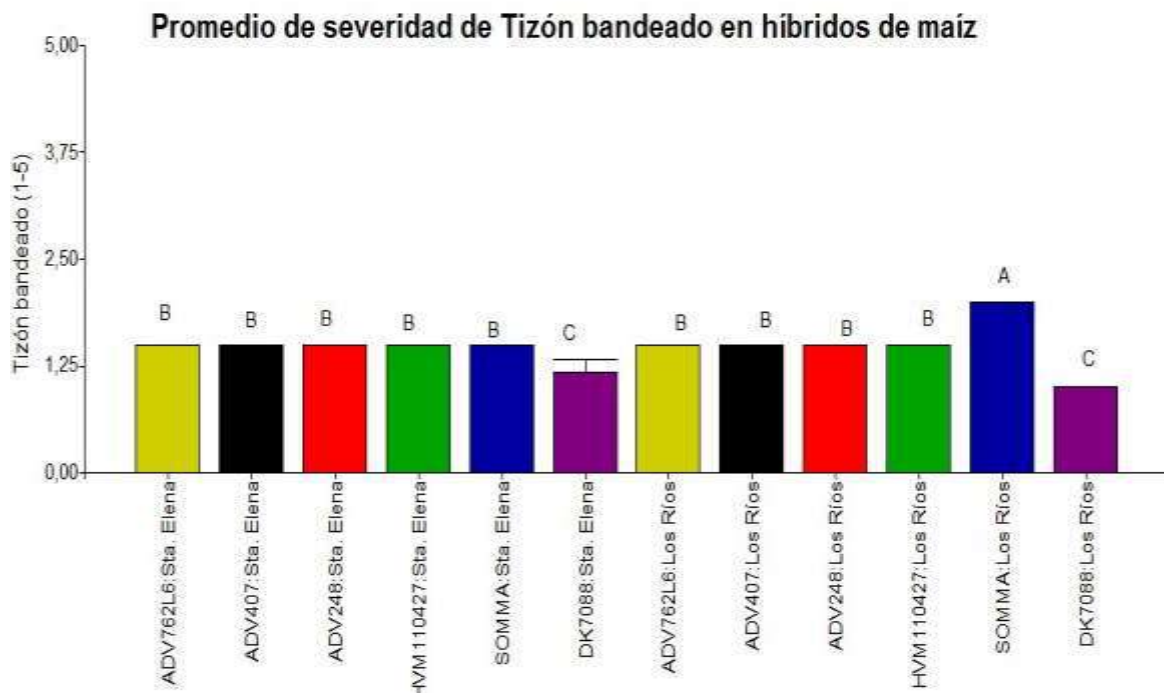


Figura 8. Calificación promedio de *Tizón bandeado* Villares, 2020

Tabla 40. Estadística Infostat calificación promedio de *Tizón bandeado*.

Análisis de la varianza

Tizón bandeado (1-5)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Tizón bandeado (1-5)	36	0,96	0,88	5,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,89	23	0,08	11,83	<0,0001
FACTOR A	1,39	5	0,28	40,00	<0,0001
FACTOR B	0,03	1	0,03	4,00	0,0687
Bloque	0,01	2	0,01	1,00	0,3966
FACTOR A*FACTOR B	0,39	5	0,08	11,20	0,0003
FACTOR A*Bloque	0,07	10	0,01	1,00	0,4926
Error	0,08	12	0,01		
Total	1,97	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16161

Error: 0,0069 gl: 12

FACTOR A	Medias	n	E.E.	
SOMMA	1,75	6	0,03	A
HVM110427	1,50	6	0,03	B
ADV762L6	1,50	6	0,03	B
ADV248	1,50	6	0,03	B
ADV407	1,50	6	0,03	B
DK7088	1,08	6	0,03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06052

Error: 0,0069 gl: 12

FACTOR B	Medias	n	E.E.	
Los Ríos	1,50	18	0,02	A
Sta. Elena	1,44	18	0,02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09076

Error: 0,0069 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
1	1,50	12	0,02 A
3	1,46	12	0,02 A
2	1,46	12	0,02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27013**

Error: 0,0069 gl: 12

FACTOR A FACTOR B Medias n E.E.

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
SOMMA	Los Ríos	2,00	3	0,05 A
ADV762L6	Sta. Elena	1,50	3	0,05 B
HVM110427	Los Ríos	1,50	3	0,05 B
HVM110427	Sta. Elena	1,50	3	0,05 B
SOMMA	Sta. Elena	1,50	3	0,05 B
ADV407	Los Ríos	1,50	3	0,05 B
ADV248	Sta. Elena	1,50	3	0,05 B
ADV248	Los Ríos	1,50	3	0,05 B
ADV407	Sta. Elena	1,50	3	0,05 B
ADV762L6	Los Ríos	1,50	3	0,05 B
DK7088	Sta. Elena	1,17	3	0,05 C
DK7088	Los Ríos	1,00	3	0,05 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,35879**

Error: 0,0069 gl: 12

FACTOR A Bloque Medias n E.E.

FACTOR A	Bloque	Medias	n	E.E.
SOMMA	1	1,75	2	0,06 A
SOMMA	2	1,75	2	0,06 A
SOMMA	3	1,75	2	0,06 A
HVM110427	1	1,50	2	0,06 A B
ADV762L6	3	1,50	2	0,06 A B
HVM110427	2	1,50	2	0,06 A B
HVM110427	3	1,50	2	0,06 A B
ADV762L6	2	1,50	2	0,06 A B
ADV407	2	1,50	2	0,06 A B
ADV407	1	1,50	2	0,06 A B
ADV248	3	1,50	2	0,06 A B
ADV248	2	1,50	2	0,06 A B
ADV248	1	1,50	2	0,06 A B
ADV762L6	1	1,50	2	0,06 A B
ADV407	3	1,50	2	0,06 A B
DK7088	1	1,25	2	0,06 B C
DK7088	2	1,00	2	0,06 C
DK7088	3	1,00	2	0,06 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

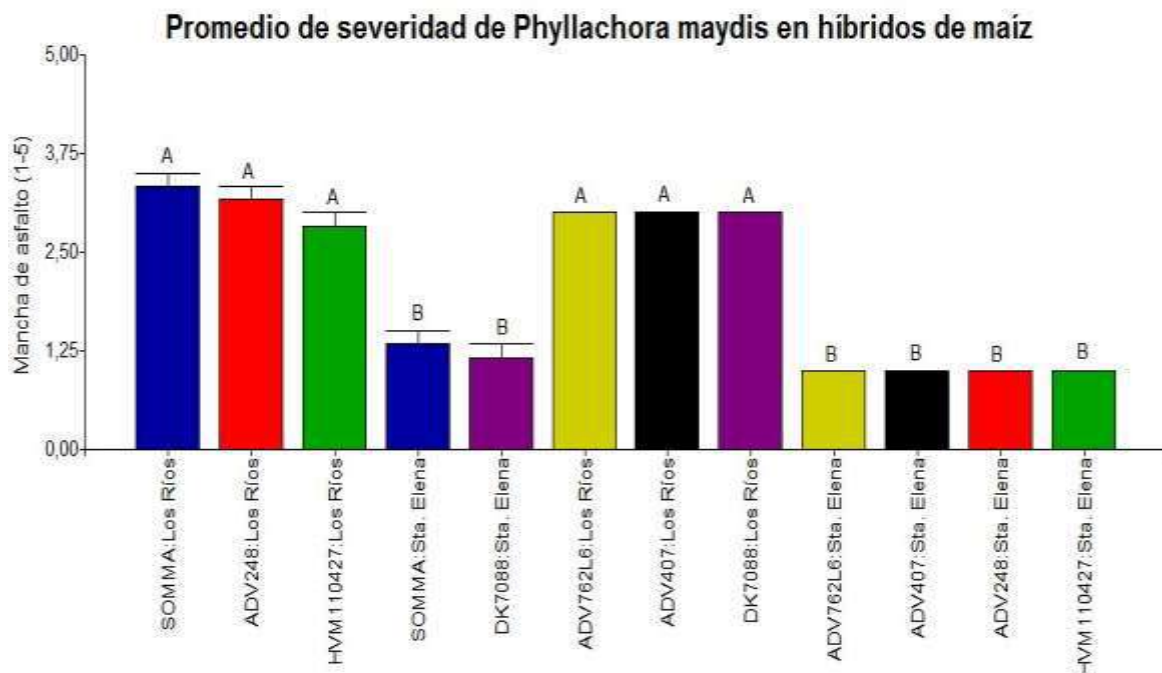


Figura 9. Calificación promedio de *Phyllachora maydis* Villares, 2020

Tabla 41. Estadística Infostat calificación promedio de *Phyllachora maydis*.

Análisis de la varianza
Mancha de asfalto (1-5)

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Mancha de asfalto (1-5)	36	0,99	0,96	9,86	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	36,08	23	1,57	37,64	<0,0001
FACTOR A	0,62	5	0,12	2,97	0,0570
FACTOR B	35,01	1	35,01	840,17	<0,0001
Bloque	0,01	2	0,01	0,17	0,8484
FACTOR A*FACTOR B	0,12	5	0,02	0,57	0,7243
FACTOR A*Bloque	0,32	10	0,03	0,77	0,6584
Error	0,50	12	0,04		
Total	36,58	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,39585

Error: 0,0417 gl: 12

FACTOR A	Medias	n	E.E.
SOMMA	2,33	6	0,08 A
ADV248	2,08	6	0,08 A B
DK7088	2,08	6	0,08 A B
ADV762L6	2,00	6	0,08 A B
ADV407	2,00	6	0,08 A B
HVM110427	1,92	6	0,08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14825

Error: 0,0417 gl: 12

FACTOR B	Medias	n	E.E.
Los Ríos	3,06	18	0,05 A
Sta. Elena	1,08	18	0,05 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22232

Error: 0,0417 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
1	2,08	12	0,06 A
3	2,08	12	0,06 A
2	2,04	12	0,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66169**

Error: 0,0417 gl: 12

FACTOR A FACTOR B Medias n E.E.

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
SOMMA	Los Ríos	3,33	3	0,12 A
ADV248	Los Ríos	3,17	3	0,12 A
ADV762L6	Los Ríos	3,00	3	0,12 A
DK7088	Los Ríos	3,00	3	0,12 A
ADV407	Los Ríos	3,00	3	0,12 A
HVM110427	Los Ríos	2,83	3	0,12 A
SOMMA	Sta. Elena	1,33	3	0,12 B
DK7088	Sta. Elena	1,17	3	0,12 B
HVM110427	Sta. Elena	1,00	3	0,12 B
ADV248	Sta. Elena	1,00	3	0,12 B
ADV407	Sta. Elena	1,00	3	0,12 B
ADV762L6	Sta. Elena	1,00	3	0,12 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,87884**

Error: 0,0417 gl: 12

FACTOR A Bloque Medias n E.E.

FACTOR A	Bloque	Medias	n	E.E.
SOMMA	1	2,50	2	0,14 A
DK7088	2	2,25	2	0,14 A
ADV248	3	2,25	2	0,14 A
SOMMA	2	2,25	2	0,14 A
SOMMA	3	2,25	2	0,14 A
DK7088	1	2,00	2	0,14 A
DK7088	3	2,00	2	0,14 A
HVM110427	1	2,00	2	0,14 A
HVM110427	3	2,00	2	0,14 A
ADV248	1	2,00	2	0,14 A
ADV407	2	2,00	2	0,14 A
ADV407	1	2,00	2	0,14 A
ADV248	2	2,00	2	0,14 A
ADV762L6	3	2,00	2	0,14 A
ADV762L6	2	2,00	2	0,14 A
ADV762L6	1	2,00	2	0,14 A
ADV407	3	2,00	2	0,14 A
HVM110427	2	1,75	2	0,14 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

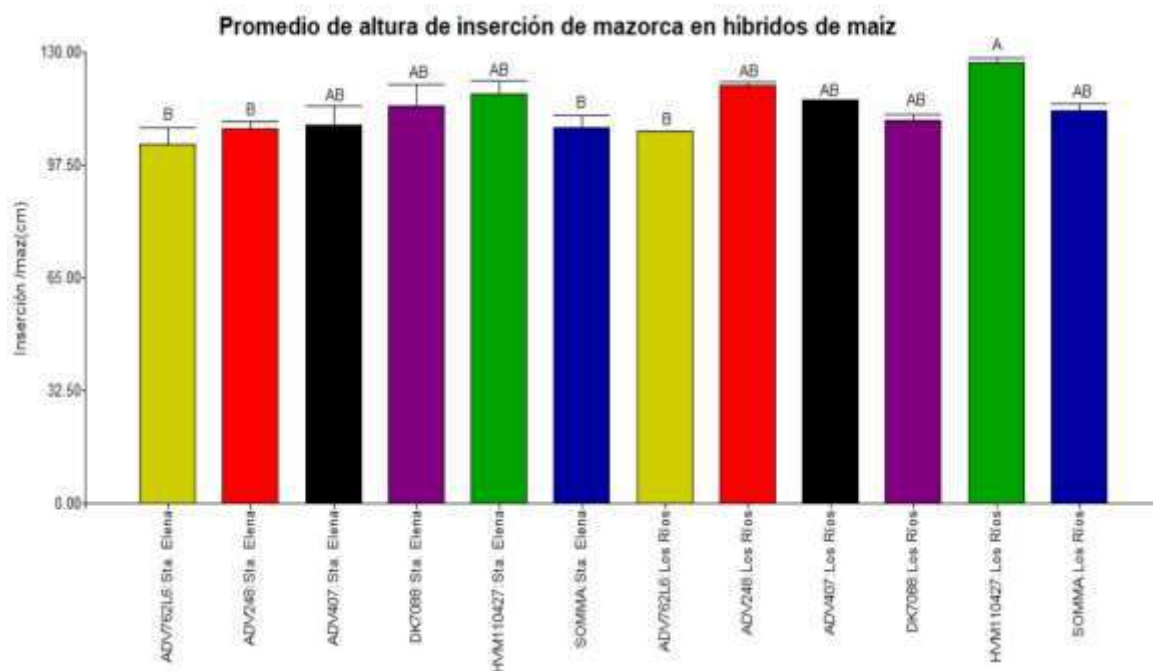


Figura 10. Altura promedio de inserción de mazorca Villares, 2020

Tabla 42. Estadística Infostat altura promedio de inserción de mazorca.

Análisis de la varianza

Inserción /maz (cm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Inserción /maz (cm)	36	0.83	0.49	5.04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1840.15	23	80.01	2.48	0.0527
factor A	936.76	5	187.35	5.80	0.0060
factor B	266.23	1	266.23	8.24	0.0141
Bloque	118.82	2	59.41	1.84	0.2010
factor A*factor B	230.52	5	46.10	1.43	0.2833
factor A*Bloque	287.81	10	28.78	0.89	0.5664
Error	387.58	12	32.30		
Total	2227.74	35			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=11.02126

Error: 32.2986 gl: 12

factor A Medias n E.E.

HVM110427	122.43	6	2.32	A
ADV248	114.10	6	2.32	A B
ADV407	112.45	6	2.32	A B
DK7088	112.35	6	2.32	A B
SOMMA	110.60	6	2.32	B
ADV762L6	105.28	6	2.32	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.12753

Error: 32.2986 gl: 12

factor B Medias n E.E.

Los Ríos	115.59	18	1.34	A
Sta. Elena	110.15	18	1.34	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.18985

Error: 32.2986 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
2	114.76	12	1.64 A
3	113.43	12	1.64 A
1	110.42	12	1.64 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=18.42272**

Error: 32.2986 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

factor A	factor B	Medias	n	E.E.
HVM110427	Los Ríos	126.83	3	3.28 A
ADV248	Los Ríos	120.30	3	3.28 A B
HVM110427	Sta. Elena	118.03	3	3.28 A B
ADV407	Los Ríos	115.87	3	3.28 A B
DK7088	Sta. Elena	114.33	3	3.28 A B
SOMMA	Los Ríos	113.07	3	3.28 A B
DK7088	Los Ríos	110.37	3	3.28 A B
ADV407	Sta. Elena	109.03	3	3.28 A B
SOMMA	Sta. Elena	108.13	3	3.28 B
ADV248	Sta. Elena	107.90	3	3.28 B
ADV762L6	Los Ríos	107.10	3	3.28 B
ADV762L6	Sta. Elena	103.47	3	3.28 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=24.46851**

Error: 32.2986 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
HVM110427	3	126.85	2	4.02 A
HVM110427	2	122.40	2	4.02 A B
HVM110427	1	118.05	2	4.02 A B
ADV407	3	117.10	2	4.02 A B
ADV248	2	116.85	2	4.02 A B
DK7088	2	115.85	2	4.02 A B
DK7088	3	114.85	2	4.02 A B
SOMMA	2	114.00	2	4.02 A B
ADV248	1	113.70	2	4.02 A B
ADV407	2	112.80	2	4.02 A B
ADV248	3	111.75	2	4.02 A B
SOMMA	3	109.30	2	4.02 A B
SOMMA	1	108.50	2	4.02 A B
ADV762L6	1	108.45	2	4.02 A B
ADV407	1	107.45	2	4.02 A B
ADV762L6	2	106.65	2	4.02 A B
DK7088	1	106.35	2	4.02 A B
ADV762L6	3	100.75	2	4.02 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

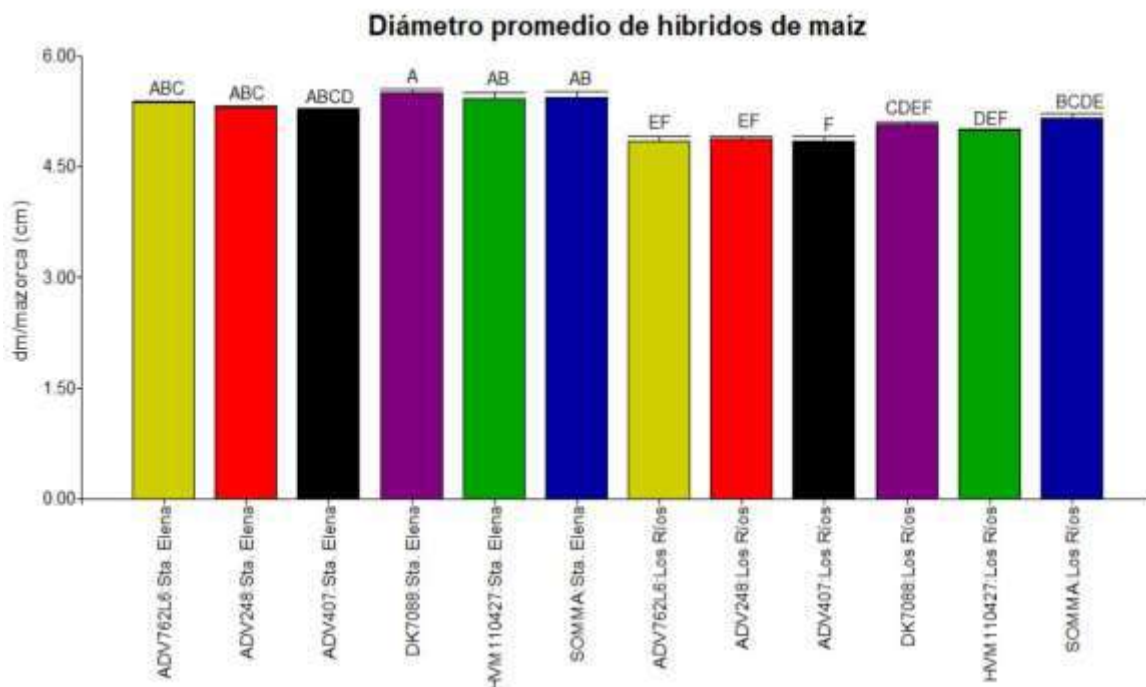


Figura 11. Diámetro promedio de inserción de mazorca Villares, 2020

Tabla 43. Estadística Infostat diámetro promedio de inserción de mazorca.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
dm/mazorca (cm)	36	0.95	0.85	1.86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.05	23	0.09	9.63	0.0001
factor A	0.31	5	0.06	6.71	0.0033
factor B	1.60	1	1.60	172.88	<0.0001
Bloque	0.03	2	0.01	1.44	0.2752
factor A*factor B	0.05	5	0.01	1.04	0.4368
factor A*Bloque	0.06	10	0.01	0.69	0.7163
Error	0.11	12	0.01		
Total	2.17	35			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.18682

Error: 0.0093 gl: 12

factor A Medias n E.E.

SOMMA	5.30	6	0.04	A
DK7088	5.29	6	0.04	A
HVM110427	5.20	6	0.04	A B
ADV762L6	5.12	6	0.04	A B
ADV248	5.10	6	0.04	B
ADV407	5.06	6	0.04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.06997

Error: 0.0093 gl: 12

factor B Medias n E.E.

Sta. Elena	5.39	18	0.02	A
Los Ríos	4.97	18	0.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.10492

Error: 0.0093 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.	
2	5.22	12	0.03	A
3	5.16	12	0.03	A
1	5.16	12	0.03	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.31228**

Error: 0.0093 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

factor A	factor B	Medias	n	E.E.					
DK7088	Sta. Elena	5.50	3	0.06	A				
SOMMA	Sta. Elena	5.44	3	0.06	A	B			
HVM110427	Sta. Elena	5.42	3	0.06	A	B			
ADV762L6	Sta. Elena	5.38	3	0.06	A	B	C		
ADV248	Sta. Elena	5.32	3	0.06	A	B	C		
ADV407	Sta. Elena	5.28	3	0.06	A	B	C	D	
SOMMA	Los Ríos	5.16	3	0.06		B	C	D	E
DK7088	Los Ríos	5.07	3	0.06			C	D	E
HVM110427	Los Ríos	4.99	3	0.06				D	E
ADV248	Los Ríos	4.88	3	0.06					F
ADV762L6	Los Ríos	4.85	3	0.06					F
ADV407	Los Ríos	4.85	3	0.06					F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.41477**

Error: 0.0093 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.	
SOMMA	2	5.38	2	0.07	A
DK7088	1	5.34	2	0.07	A
DK7088	3	5.31	2	0.07	A
HVM110427	2	5.29	2	0.07	A
SOMMA	3	5.29	2	0.07	A
SOMMA	1	5.25	2	0.07	A
DK7088	2	5.22	2	0.07	A
HVM110427	1	5.18	2	0.07	A
ADV762L6	2	5.17	2	0.07	A
ADV762L6	3	5.15	2	0.07	A
HVM110427	3	5.15	2	0.07	A
ADV248	2	5.13	2	0.07	A
ADV407	2	5.12	2	0.07	A
ADV248	1	5.09	2	0.07	A
ADV248	3	5.08	2	0.07	A
ADV407	1	5.06	2	0.07	A
ADV762L6	1	5.04	2	0.07	A
ADV407	3	5.02	2	0.07	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

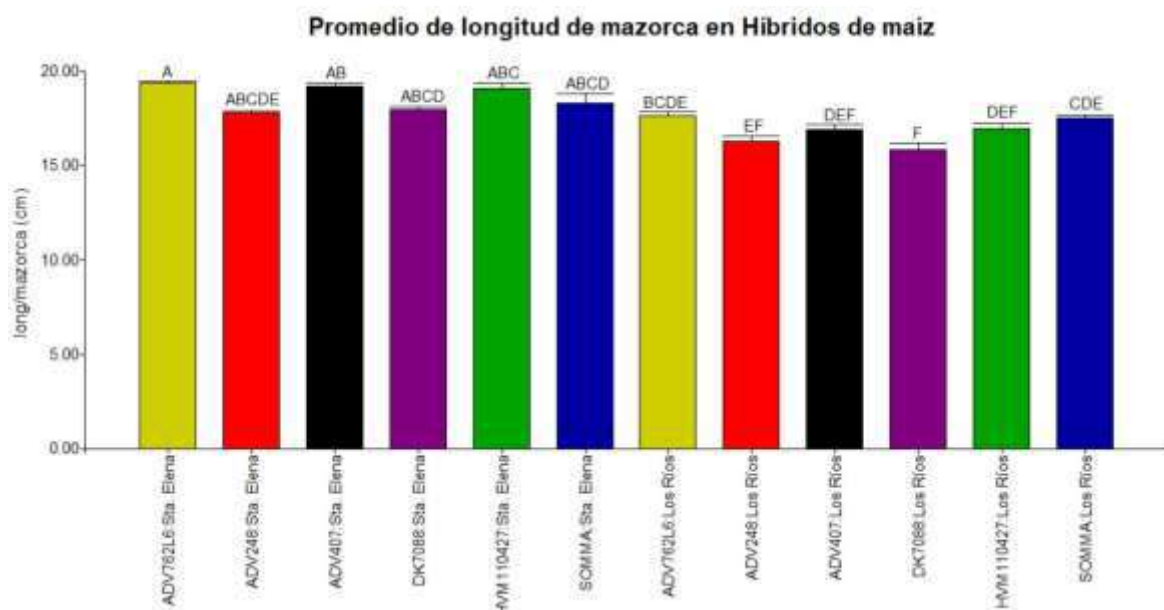


Figura 12. Longitud promedio de la mazorca Villares, 2020

Tabla 44. Estadística Infostat longitud promedio de la mazorca.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
long/mazorca (cm)	36	0.93	0.80	2.89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	43.66	23	1.90	7.19	0.0005
factor A	11.75	5	2.35	8.90	0.0010
factor B	27.74	1	27.74	105.00	<0.0001
Bloque	0.25	2	0.13	0.48	0.6299
factor A*factor B	2.29	5	0.46	1.74	0.2011
factor A*Bloque	1.62	10	0.16	0.61	0.7760
Error	3.17	12	0.26		
Total	46.83	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.99673

Error: 0.2642 gl: 12

factor A	Medias	n	E.E.	
ADV762L6	18.52	6	0.21	A
ADV407	18.07	6	0.21	A
HVM110427	18.03	6	0.21	A B
SOMMA	17.93	6	0.21	A B
ADV248	17.05	6	0.21	B C
DK7088	16.93	6	0.21	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.37328

Error: 0.2642 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.	
Sta. Elena	18.63	18	0.12	A
Los Ríos	16.88	18	0.12	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.55979

Error: 0.2642 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
2	17.84	12	0.15 A
1	17.78	12	0.15 A
3	17.64	12	0.15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.66610**

Error: 0.2642 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

factor A	factor B	Medias	n	E.E.						
ADV762L6	Sta. Elena	19.37	3	0.30	A					
ADV407	Sta. Elena	19.20	3	0.30	A	B				
HVM110427	Sta. Elena	19.10	3	0.30	A	B	C			
SOMMA	Sta. Elena	18.33	3	0.30	A	B	C	D		
DK7088	Sta. Elena	18.00	3	0.30	A	B	C	D		
ADV248	Sta. Elena	17.80	3	0.30	A	B	C	D	E	
ADV762L6	Los Ríos	17.67	3	0.30		B	C	D	E	
SOMMA	Los Ríos	17.53	3	0.30			C	D	E	
HVM110427	Los Ríos	16.97	3	0.30				D	E	F
ADV407	Los Ríos	16.93	3	0.30				D	E	F
ADV248	Los Ríos	16.30	3	0.30					E	F
DK7088	Los Ríos	15.87	3	0.30						F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.21286**

Error: 0.2642 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
ADV762L6	2	18.75	2	0.36 A
ADV762L6	3	18.55	2	0.36 A
SOMMA	2	18.30	2	0.36 A
ADV762L6	1	18.25	2	0.36 A
ADV407	2	18.20	2	0.36 A
HVM110427	1	18.15	2	0.36 A
ADV407	1	18.05	2	0.36 A
SOMMA	1	18.05	2	0.36 A
HVM110427	3	18.00	2	0.36 A
ADV407	3	17.95	2	0.36 A
HVM110427	2	17.95	2	0.36 A
SOMMA	3	17.45	2	0.36 A
ADV248	2	17.30	2	0.36 A
DK7088	1	17.30	2	0.36 A
ADV248	3	16.95	2	0.36 A
DK7088	3	16.95	2	0.36 A
ADV248	1	16.90	2	0.36 A
DK7088	2	16.55	2	0.36 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Villares, 2020

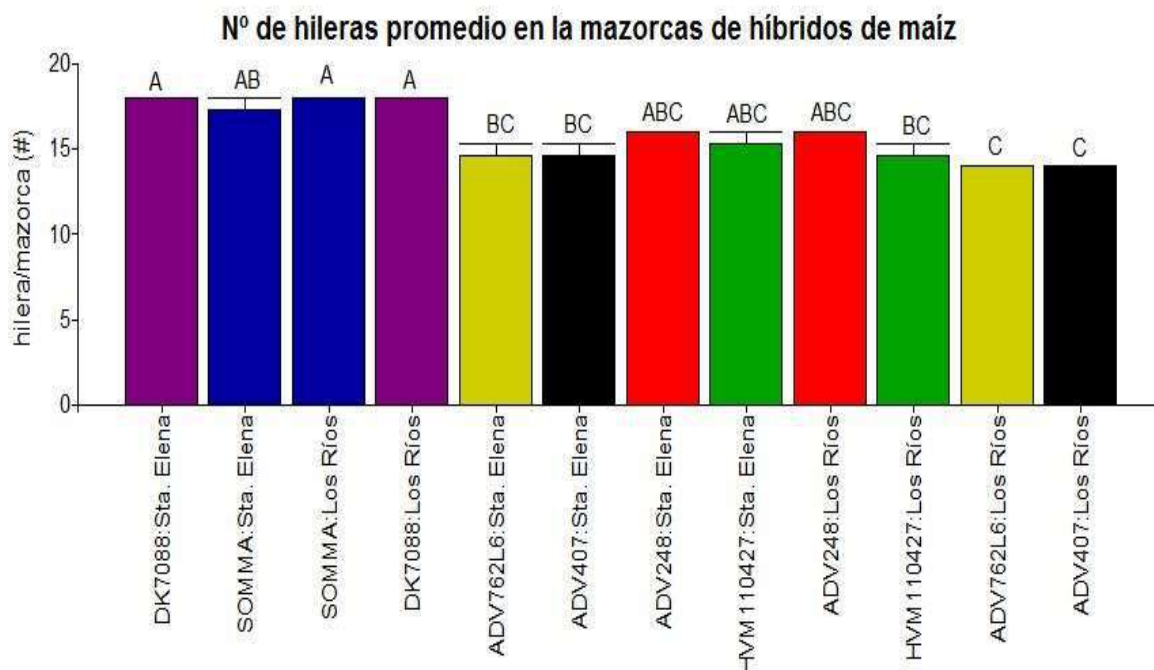


Figura 13. Número promedio de hileras en la mazorca Villares, 2020

Tabla 45. Estadística Infostat número promedio de hileras en la mazorca.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
hilera/mazorca (#)	36	0,90	0,72	5,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	86,22	23	3,75	4,82	0,0035
factor A	79,56	5	15,91	20,46	<0,0001
factor B	0,44	1	0,44	0,57	0,4643
Bloque	0,22	2	0,11	0,14	0,8683
factor A*factor B	2,22	5	0,44	0,57	0,7210
factor A*Bloque	3,78	10	0,38	0,49	0,8693
Error	9,33	12	0,78		
Total	95,56	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,71028

Error: 0,7778 gl: 12

factor A Medias n E.E.

DK7088	18,00	6	0,36	A
SOMMA	17,67	6	0,36	A B
ADV248	16,00	6	0,36	B C
HVM110427	15,00	6	0,36	C
ADV762L6	14,33	6	0,36	C
ADV407	14,33	6	0,36	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,64051

Error: 0,7778 gl: 12

factor B Medias n E.E.

Sta. Elena	16,00	18	0,21	A
Los Ríos	15,78	18	0,21	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,96054

Error: 0,7778 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
1	16,00	12	0,25 A
3	15,83	12	0,25 A
2	15,83	12	0,25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,85884**

Error: 0,7778 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

factor A	factor B	Medias	n	E.E.
SOMMA	Los Ríos	18,00	3	0,51 A
DK7088	Los Ríos	18,00	3	0,51 A
DK7088	Sta. Elena	18,00	3	0,51 A
SOMMA	Sta. Elena	17,33	3	0,51 A B
ADV248	Los Ríos	16,00	3	0,51 A B C
ADV248	Sta. Elena	16,00	3	0,51 A B C
HVM110427	Sta. Elena	15,33	3	0,51 A B C
HVM110427	Los Ríos	14,67	3	0,51 B C
ADV762L6	Sta. Elena	14,67	3	0,51 B C
ADV407	Sta. Elena	14,67	3	0,51 B C
ADV407	Los Ríos	14,00	3	0,51 C
ADV762L6	Los Ríos	14,00	3	0,51 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,79702**

Error: 0,7778 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
SOMMA	2	18,00	2	0,62 A
DK7088	3	18,00	2	0,62 A
DK7088	1	18,00	2	0,62 A
DK7088	2	18,00	2	0,62 A
SOMMA	3	18,00	2	0,62 A
SOMMA	1	17,00	2	0,62 A B
ADV248	1	16,00	2	0,62 A B
ADV248	2	16,00	2	0,62 A B
ADV248	3	16,00	2	0,62 A B
HVM110427	2	15,00	2	0,62 A B
HVM110427	1	15,00	2	0,62 A B
ADV407	1	15,00	2	0,62 A B
ADV762L6	1	15,00	2	0,62 A B
HVM110427	3	15,00	2	0,62 A B
ADV407	2	14,00	2	0,62 B
ADV407	3	14,00	2	0,62 B
ADV762L6	2	14,00	2	0,62 B
ADV762L6	3	14,00	2	0,62 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

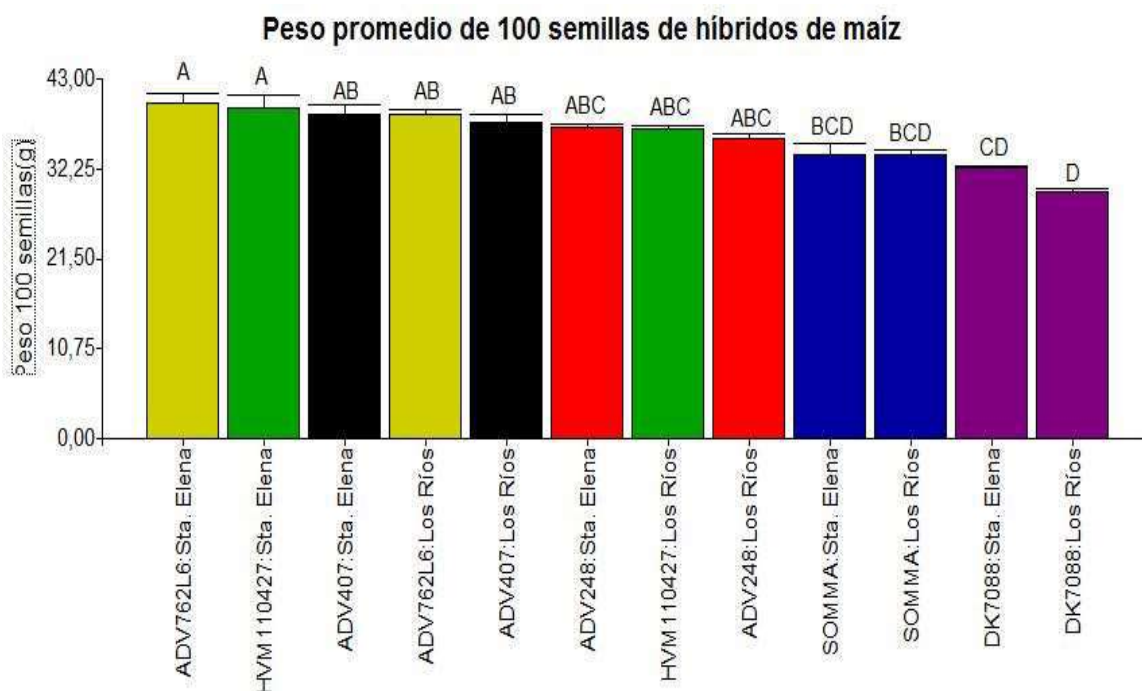


Figura 14. Peso promedio de 100 granos de maíz Villares, 2020

Tabla 46. Peso promedio de 100 granos de maíz.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso 100 semillas (g)	36	0,92	0,78	4,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	361,98	23	15,74	6,41	0,0009
factor A	309,21	5	61,84	25,18	<0,0001
factor B	20,25	1	20,25	8,25	0,0140
Bloque	9,94	2	4,97	2,02	0,1749
factor A*factor B	7,92	5	1,58	0,65	0,6704
factor A*Bloque	14,66	10	1,47	0,60	0,7891
Error	29,47	12	2,46		
Total	391,45	35			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,03888

Error: 2,4556 gl: 12

factor A	Medias	n	E.E.	
ADV762L6	39,40	6	0,64	A
ADV407	38,32	6	0,64	A
HVM110427	38,28	6	0,64	A
ADV248	36,48	6	0,64	A B
SOMMA	34,00	6	0,64	B
DK7088	30,95	6	0,64	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,13808

Error: 2,4556 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.	
Sta. Elena	36,99	18	0,37	A
Los Ríos	35,49	18	0,37	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,70672

Error: 2,4556 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
2	36,91	12	0,45 A
3	36,18	12	0,45 A
1	35,63	12	0,45 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,07968**

Error: 2,4556 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

factor A	factor B	Medias	n	E.E.			
ADV762L6	Sta. Elena	40,03	3	0,90	A		
HVM110427	Sta. Elena	39,57	3	0,90	A		
ADV407	Sta. Elena	38,83	3	0,90	A	B	
ADV762L6	Los Ríos	38,77	3	0,90	A	B	
ADV407	Los Ríos	37,80	3	0,90	A	B	
ADV248	Sta. Elena	37,17	3	0,90	A	B	C
HVM110427	Los Ríos	37,00	3	0,90	A	B	C
ADV248	Los Ríos	35,80	3	0,90	A	B	C
SOMMA	Los Ríos	34,00	3	0,90		B	C D
SOMMA	Sta. Elena	34,00	3	0,90		B	C D
DK7088	Sta. Elena	32,33	3	0,90		C	D
DK7088	Los Ríos	29,57	3	0,90			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,74669**

Error: 2,4556 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.				
ADV762L6	2	41,20	2	1,11	A			
HVM110427	3	39,15	2	1,11	A	B		
ADV762L6	3	38,85	2	1,11	A	B	C	
ADV407	2	38,55	2	1,11	A	B	C	
HVM110427	2	38,35	2	1,11	A	B	C	
ADV407	1	38,35	2	1,11	A	B	C	
ADV762L6	1	38,15	2	1,11	A	B	C	
ADV407	3	38,05	2	1,11	A	B	C	
HVM110427	1	37,35	2	1,11	A	B	C	D
ADV248	2	36,85	2	1,11	A	B	C	D
ADV248	1	36,55	2	1,11	A	B	C	D
ADV248	3	36,05	2	1,11	A	B	C	D
SOMMA	2	35,45	2	1,11	A	B	C	D
SOMMA	3	34,25	2	1,11		B	C	D
SOMMA	1	32,30	2	1,11			C	D
DK7088	1	31,05	2	1,11				D
DK7088	2	31,05	2	1,11				D
DK7088	3	30,75	2	1,11				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

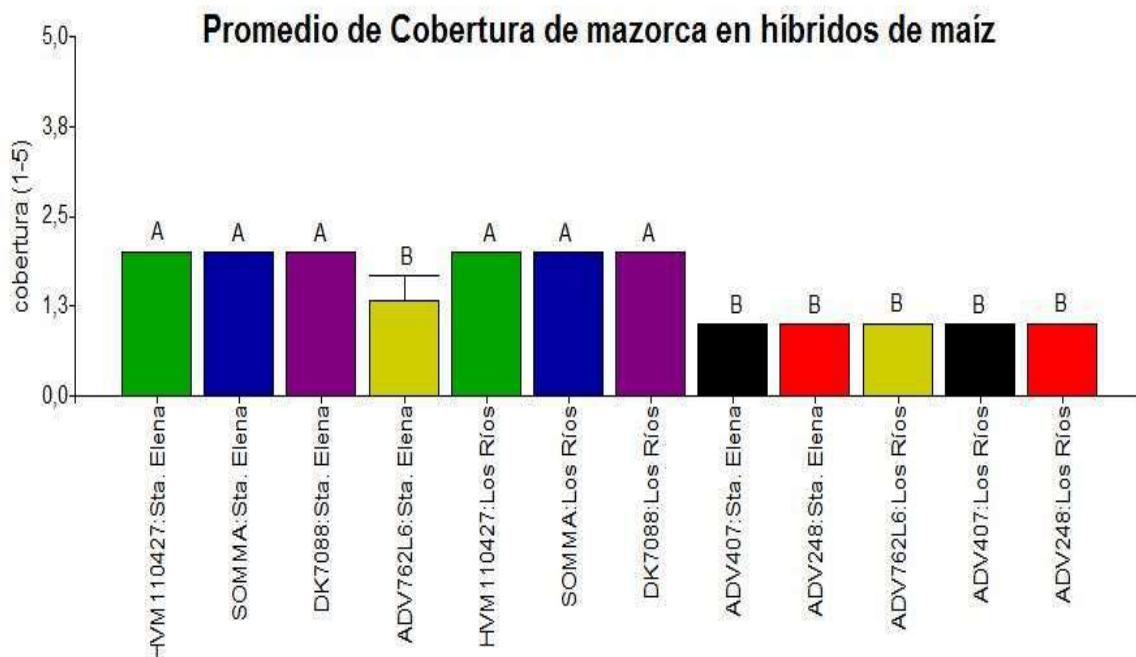


Figura 15. Cobertura promedio de mazorca Villares, 2020

Tabla 47. Cobertura promedio de mazorca.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
cobertura (1-5)	36	0,96	0,89	10,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,64	23	0,38	13,52	<0,0001
factor A	8,14	5	1,63	58,60	<0,0001
factor B	0,03	1	0,03	1,00	0,3370
Bloque	0,06	2	0,03	1,00	0,3966
factor A*factor B	0,14	5	0,03	1,00	0,4582
factor A*Bloque	0,28	10	0,03	1,00	0,4926
Error	0,33	12	0,03		
Total	8,97	35			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32321

Error: 0,0278 gl: 12

factor A Medias n E.E.

DK7088	2,00	6	0,07	A
HVM110427	2,00	6	0,07	A
SOMMA	2,00	6	0,07	A
ADV762L6	1,17	6	0,07	B
ADV248	1,00	6	0,07	B
ADV407	1,00	6	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12105

Error: 0,0278 gl: 12

factor B Medias n E.E.

Sta. Elena	1,56	18	0,04	A
Los Ríos	1,50	18	0,04	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18153

Error: 0,0278 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
2	1,58	12	0,05 A
1	1,50	12	0,05 A
3	1,50	12	0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,54027**

Error: 0,0278 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

factor A	factor B	Medias	n	E.E.
HVM110427	Los Ríos	2,00	3	0,10 A
DK7088	Sta. Elena	2,00	3	0,10 A
DK7088	Los Ríos	2,00	3	0,10 A
SOMMA	Sta. Elena	2,00	3	0,10 A
SOMMA	Los Ríos	2,00	3	0,10 A
HVM110427	Sta. Elena	2,00	3	0,10 A
ADV762L6	Sta. Elena	1,33	3	0,10 B
ADV248	Sta. Elena	1,00	3	0,10 B
ADV248	Los Ríos	1,00	3	0,10 B
ADV407	Los Ríos	1,00	3	0,10 B
ADV407	Sta. Elena	1,00	3	0,10 B
ADV762L6	Los Ríos	1,00	3	0,10 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,71757**

Error: 0,0278 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
HVM110427	1	2,00	2	0,12 A
DK7088	3	2,00	2	0,12 A
DK7088	2	2,00	2	0,12 A
DK7088	1	2,00	2	0,12 A
HVM110427	2	2,00	2	0,12 A
SOMMA	2	2,00	2	0,12 A
SOMMA	3	2,00	2	0,12 A
SOMMA	1	2,00	2	0,12 A
HVM110427	3	2,00	2	0,12 A
ADV762L6	2	1,50	2	0,12 A B
ADV407	1	1,00	2	0,12 B
ADV248	3	1,00	2	0,12 B
ADV248	2	1,00	2	0,12 B
ADV248	1	1,00	2	0,12 B
ADV762L6	3	1,00	2	0,12 B
ADV762L6	1	1,00	2	0,12 B
ADV407	3	1,00	2	0,12 B
ADV407	2	1,00	2	0,12 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

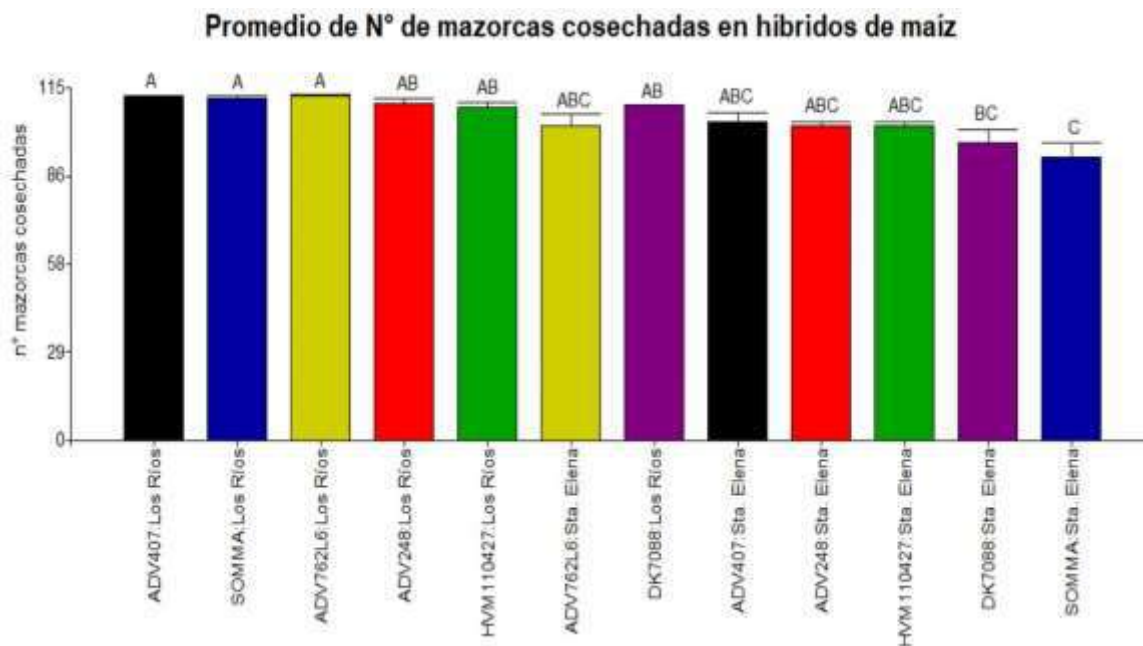


Figura 16. Número promedio de mazorcas cosechadas Villares, 2020

Tabla 48. Estadística Infostat número promedio de mazorcas cosechadas

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
n° de mazorcas cosechadas	36	0,87	0,61	4,23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1532,56	23	66,63	3,35	0,0167
Factor A	171,89	5	34,38	1,73	0,2021
Factor B	981,78	1	981,78	49,43	<0,0001
Bloques	19,39	2	9,69	0,49	0,6255
Factor A*Factor B	177,89	5	35,58	1,79	0,1891
Factor A*Bloques	181,61	10	18,16	0,91	0,5500
Error	238,33	12	19,86		
Total	1770,89	35			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,64253

Error: 19,8611 gl: 12

Factor A Medias n E.E.

ADV407	108,00	6	1,82	A
ADV762L6	107,50	6	1,82	A
ADV248	106,33	6	1,82	A
HVM110427	105,67	6	1,82	A
DK7088	103,17	6	1,82	A
SOMMA	102,00	6	1,82	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,23669

Error: 19,8611 gl: 12

Factor B Medias n E.E.

Los Ríos	110,67	18	1,05	A
Sta. Elena	100,22	18	1,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,85389

Error: 19,8611 gl: 12

Bloques Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.
3	106,08	12	1,29 A
2	105,83	12	1,29 A
1	104,42	12	1,29 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,44653**

Error: 19,8611 gl: 12

Factor A Factor B Medias n E.E.

Factor A	Factor B	Medias	n	E.E.
ADV762L6	Los Ríos	112,33	3	2,57 A
ADV407	Los Ríos	112,00	3	2,57 A
SOMMA	Los Ríos	111,67	3	2,57 A
ADV248	Los Ríos	110,00	3	2,57 A B
DK7088	Los Ríos	109,33	3	2,57 A B
HVM110427	Los Ríos	108,67	3	2,57 A B
ADV407	Sta. Elena	104,00	3	2,57 A B C
HVM110427	Sta. Elena	102,67	3	2,57 A B C
ADV248	Sta. Elena	102,67	3	2,57 A B C
ADV762L6	Sta. Elena	102,67	3	2,57 A B C
DK7088	Sta. Elena	97,00	3	2,57 B C
SOMMA	Sta. Elena	92,33	3	2,57 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=19,18746**

Error: 19,8611 gl: 12

Factor A Bloques Medias n E.E.

Factor A	Bloques	Medias	n	E.E.
ADV762L6	1	111,00	2	3,15 A
ADV407	3	110,00	2	3,15 A
ADV407	1	108,50	2	3,15 A
ADV762L6	2	107,00	2	3,15 A
ADV248	2	107,00	2	3,15 A
DK7088	2	107,00	2	3,15 A
HVM110427	2	107,00	2	3,15 A
HVM110427	3	106,50	2	3,15 A
SOMMA	3	106,00	2	3,15 A
ADV248	1	106,00	2	3,15 A
ADV248	3	106,00	2	3,15 A
ADV407	2	105,50	2	3,15 A
ADV762L6	3	104,50	2	3,15 A
DK7088	3	103,50	2	3,15 A
HVM110427	1	103,50	2	3,15 A
SOMMA	2	101,50	2	3,15 A
DK7088	1	99,00	2	3,15 A
SOMMA	1	98,50	2	3,15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

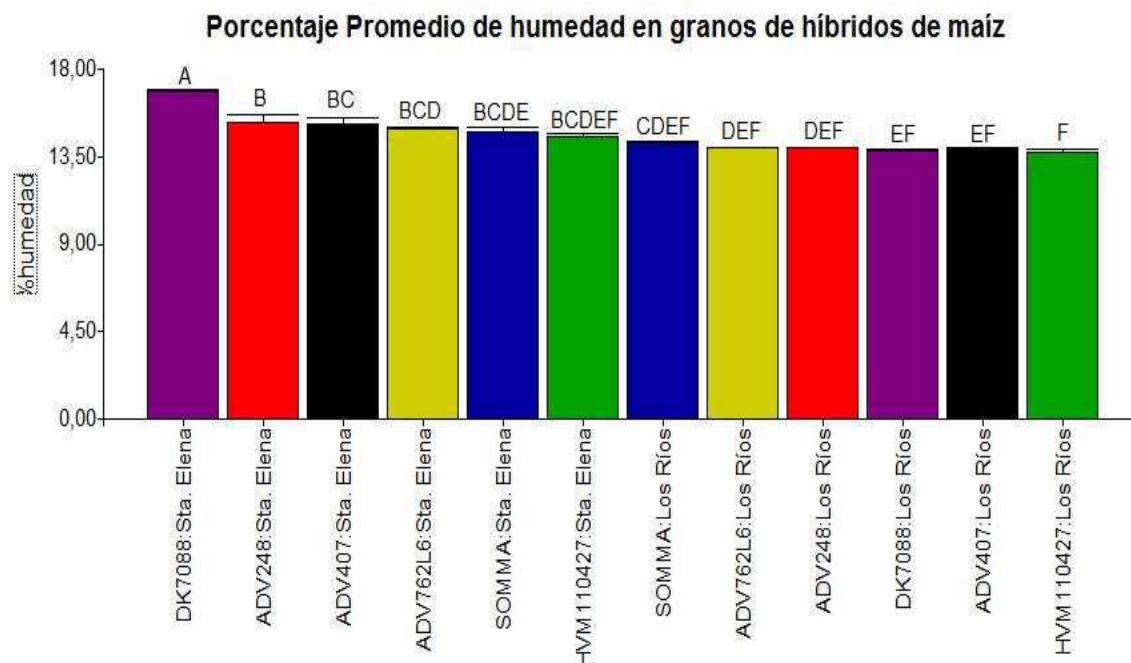


Figura 17. Porcentaje de humedad promedio en granos Villares, 2020

Tabla 49. Estadística Infostat porcentaje de humedad promedio en granos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%humedad	36	0,96	0,89	2,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	28,03	23	1,22	13,14	<0,0001
factor A	4,80	5	0,96	10,35	0,0005
factor B	15,87	1	15,87	171,02	<0,0001
Bloque	0,14	2	0,07	0,78	0,4823
factor A*factor B	6,21	5	1,24	13,40	0,0001
factor A*Bloque	1,00	10	0,10	1,08	0,4427
Error	1,11	12	0,09		
Total	29,14	35			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,59069

Error: 0,0928 gl: 12

factor A	Medias	n	E.E.
----------	--------	---	------

DK7088	15,33	6	0,12 A
ADV248	14,60	6	0,12 B
ADV407	14,53	6	0,12 B
SOMMA	14,48	6	0,12 B
ADV762L6	14,43	6	0,12 B
HVM110427	14,13	6	0,12 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22122

Error: 0,0928 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.
----------	--------	---	------

Sta. Elena	15,25	18	0,07 A
Los Ríos	13,92	18	0,07 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,33175

Error: 0,0928 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.	
1	14,65	12	0,09	A
3	14,61	12	0,09	A
2	14,50	12	0,09	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,98738**

Error: 0,0928 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

	factor A	factor B	Medias	n	E.E.						
DK7088	Sta. Elena		16,87	3	0,18	A					
ADV248	Sta. Elena		15,27	3	0,18		B				
ADV407	Sta. Elena		15,20	3	0,18		B	C			
ADV762L6	Sta. Elena		14,90	3	0,18		B	C	D		
SOMMA	Sta. Elena		14,73	3	0,18		B	C	D	E	
HVM110427	Sta. Elena		14,53	3	0,18		B	C	D	E	F
SOMMA	Los Ríos		14,23	3	0,18			C	D	E	F
ADV762L6	Los Ríos		13,97	3	0,18				D	E	F
ADV248	Los Ríos		13,93	3	0,18				D	E	F
ADV407	Los Ríos		13,87	3	0,18					E	F
DK7088	Los Ríos		13,80	3	0,18					E	F
HVM110427	Los Ríos		13,73	3	0,18						F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,31141**

Error: 0,0928 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

	factor A	Bloque	Medias	n	E.E.		
DK7088	2		15,55	2	0,22	A	
DK7088	1		15,25	2	0,22	A	B
DK7088	3		15,20	2	0,22	A	B
ADV248	1		14,90	2	0,22	A	B
ADV407	3		14,75	2	0,22	A	B
SOMMA	3		14,70	2	0,22	A	B
ADV407	1		14,60	2	0,22	A	B
ADV762L6	1		14,60	2	0,22	A	B
ADV248	2		14,60	2	0,22	A	B
SOMMA	1		14,50	2	0,22	A	B
ADV762L6	3		14,40	2	0,22	A	B
HVM110427	3		14,30	2	0,22	A	B
ADV762L6	2		14,30	2	0,22	A	B
ADV248	3		14,30	2	0,22	A	B
SOMMA	2		14,25	2	0,22	A	B
ADV407	2		14,25	2	0,22	A	B
HVM110427	2		14,05	2	0,22		B
HVM110427	1		14,05	2	0,22		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

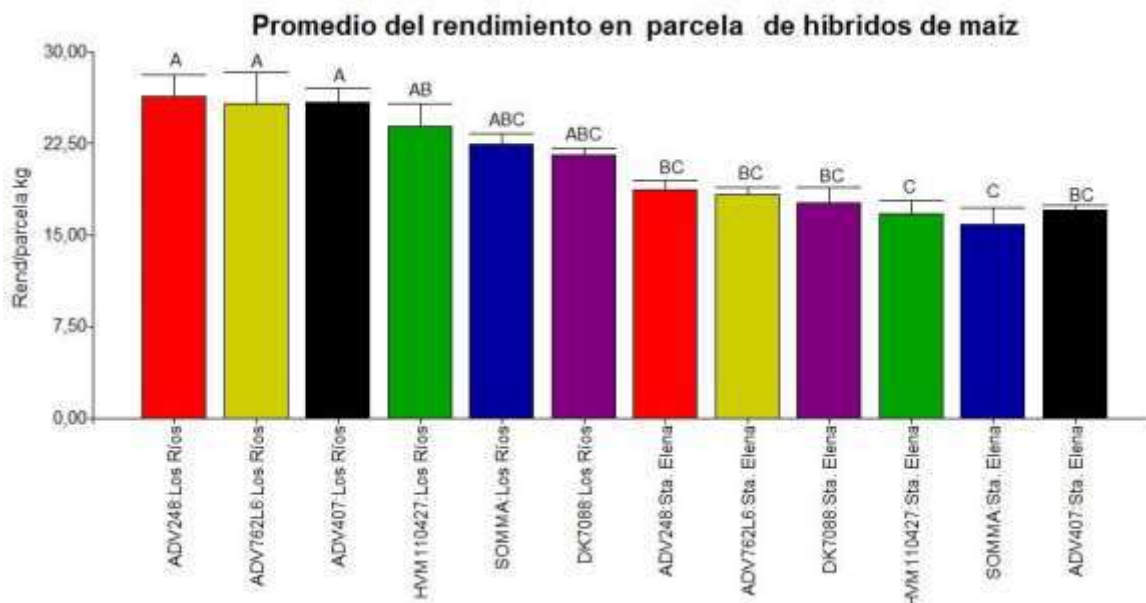


Figura 18. Rendimiento promedio en parcela/kg.
Villares, 2020

Tabla 50. Estadística Infostat rendimiento promedio en parcela /kg.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend/parcela kg	36	0,92	0,75	10,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	586,25	23	25,49	5,63	0,0017
factor A	56,36	5	11,27	2,49	0,0908
factor B	434,58	1	434,58	95,99	<0,0001
Bloque	55,33	2	27,66	6,11	0,0148
factor A*factor B	20,33	5	4,07	0,90	0,5128
factor A*Bloque	19,64	10	1,96	0,43	0,9024
Error	54,33	12	4,53		
Total	640,58	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,12638

Error: 4,5275 gl: 12

factor A	Medias	n	E.E.
ADV248	22,55	6	0,87 A
ADV762L6	22,04	6	0,87 A
ADV407	21,46	6	0,87 A
HVM110427	20,34	6	0,87 A
DK7088	19,61	6	0,87 A
SOMMA	19,14	6	0,87 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,54536

Error: 4,5275 gl: 12

factor B	Medias	n	E.E.
Los Ríos	24,33	18	0,50 A
Sta. Elena	17,38	18	0,50 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,31749

Error: 4,5275 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.	
2	21,90	12	0,61	A
3	21,55	12	0,61	A
1	19,11	12	0,61	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,89750**

Error: 4,5275 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

factor A	factor B	Medias	n	E.E.	
ADV248	Los Ríos	26,41	3	1,23	A
ADV407	Los Ríos	25,88	3	1,23	A
ADV762L6	Los Ríos	25,78	3	1,23	A
HVM110427	Los Ríos	23,88	3	1,23	A B
SOMMA	Los Ríos	22,45	3	1,23	A B C
DK7088	Los Ríos	21,58	3	1,23	A B C
ADV248	Sta. Elena	18,69	3	1,23	B C
ADV762L6	Sta. Elena	18,30	3	1,23	B C
DK7088	Sta. Elena	17,63	3	1,23	B C
ADV407	Sta. Elena	17,03	3	1,23	B C
HVM110427	Sta. Elena	16,81	3	1,23	C
SOMMA	Sta. Elena	15,83	3	1,23	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=9,16105**

Error: 4,5275 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

factor A	Bloque	Medias	n	E.E.
ADV248	2	24,89	2	1,50
ADV762L6	2	23,89	2	1,50
ADV248	3	22,27	2	1,50
ADV407	2	22,19	2	1,50
ADV762L6	3	22,16	2	1,50
HVM110427	3	21,58	2	1,50
ADV407	3	21,55	2	1,50
SOMMA	3	21,34	2	1,50
HVM110427	2	21,07	2	1,50
ADV407	1	20,63	2	1,50
DK7088	2	20,62	2	1,50
ADV248	1	20,50	2	1,50
DK7088	3	20,43	2	1,50
ADV762L6	1	20,07	2	1,50
SOMMA	2	18,76	2	1,50
HVM110427	1	18,39	2	1,50
DK7088	1	17,77	2	1,50
SOMMA	1	17,33	2	1,50

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020

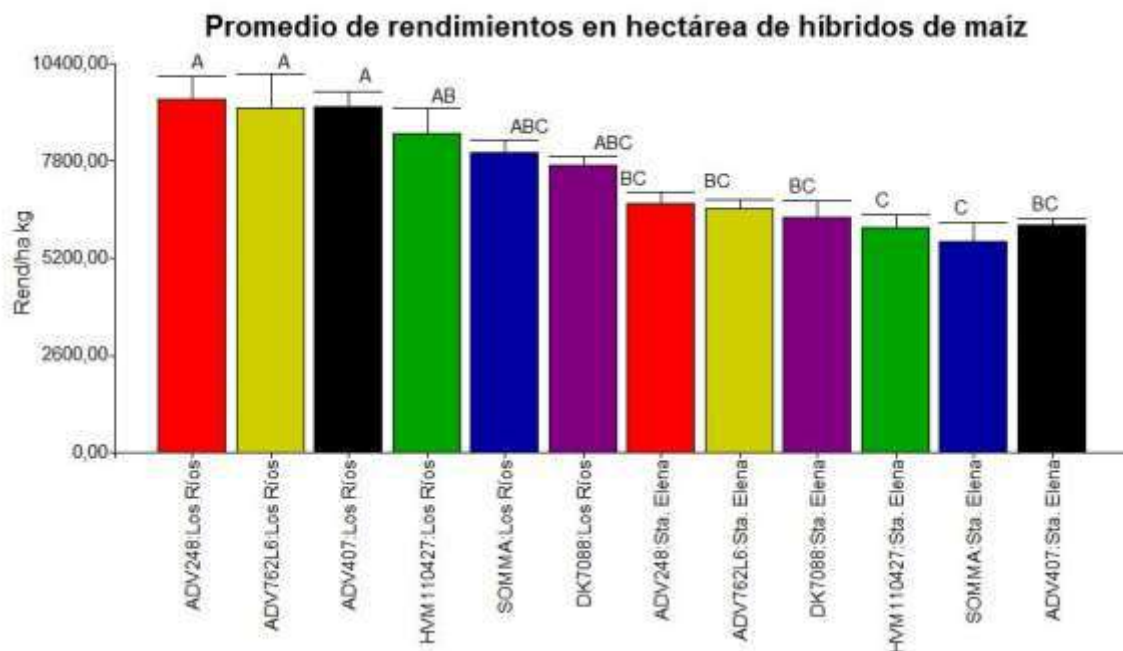


Figura 19. Rendimiento promedio en hectárea/kg Villares, 2020

Tabla 51. Estadística Infostat rendimiento promedio en hectárea/kg.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend/ha kg	36	0,92	0,75	10,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	74889503,47	23	3256065,37	5,62	0,0017
factor A	7249647,84	5	1449929,57	2,50	0,0894
factor B	55444206,65	1	55444206,65	95,77	<0,0001
Bloque	7049822,62	2	3524911,31	6,09	0,0149
factor A*factor B	2625639,76	5	525127,95	0,91	0,5078
factor A*Bloque	2520186,61	10	252018,66	0,44	0,9015
Error	6946860,95	12	578905,08		
Total	81836364,42	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1475,51227

Error: 578905,0792 gl: 12

factor A Medias n E.E.

ADV248	8054,18	6	310,62	A
ADV762L6	7871,15	6	310,62	A
ADV407	7661,89	6	310,62	A
HVM110427	7264,03	6	310,62	A
DK7088	6994,76	6	310,62	A
SOMMA	6834,19	6	310,62	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=552,58914

Error: 578905,0792 gl: 12

factor B Medias n E.E.

Los Ríos	8687,71	18	179,34	A
Sta. Elena	6205,69	18	179,34	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=828,68921

Error: 578905,0792 gl: 12

Bloque Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.	
2	7818,71	12	219,64	A
3	7696,52	12	219,64	A
1	6824,86	12	219,64	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2466,41131**

Error: 578905,0792 gl: 12

factor A factor B Medias n E.E.

	factor A	factor B	Medias	n	E.E.		
ADV248	Los Ríos		9435,79	3	439,28	A	
ADV407	Los Ríos		9241,78	3	439,28	A	
ADV762L6	Los Ríos		9208,37	3	439,28	A	
HVM110427	Los Ríos		8527,13	3	439,28	A	B
SOMMA	Los Ríos		8015,67	3	439,28	A	B C
DK7088	Los Ríos		7697,53	3	439,28	A	B C
ADV248	Sta. Elena		6672,56	3	439,28		B C
ADV762L6	Sta. Elena		6533,93	3	439,28		B C
DK7088	Sta. Elena		6291,99	3	439,28		B C
ADV407	Sta. Elena		6081,99	3	439,28		B C
HVM110427	Sta. Elena		6000,92	3	439,28		C
SOMMA	Sta. Elena		5652,71	3	439,28		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3275,81438**

Error: 578905,0792 gl: 12

factor A Bloque Medias n E.E.

	factor A	Bloque	Medias	n	E.E.	
ADV248	2		8892,60	2	538,01	A
ADV762L6	2		8532,30	2	538,01	A
ADV248	3		7951,78	2	538,01	A
ADV407	2		7924,07	2	538,01	A
ADV762L6	3		7915,63	2	538,01	A
HVM110427	3		7704,59	2	538,01	A
ADV407	3		7693,24	2	538,01	A
SOMMA	3		7618,19	2	538,01	A
HVM110427	2		7521,48	2	538,01	A
ADV407	1		7368,36	2	538,01	A
DK7088	2		7345,42	2	538,01	A
ADV248	1		7318,15	2	538,01	A
DK7088	3		7295,72	2	538,01	A
ADV762L6	1		7165,54	2	538,01	A
SOMMA	2		6696,41	2	538,01	A
HVM110427	1		6566,01	2	538,01	A
DK7088	1		6343,15	2	538,01	A
SOMMA	1		6187,98	2	538,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villares, 2020



Figura 20. Medición del lote 1
Villares, 2020



Figura 21. Medición del lote 2
Villares, 2020



Figura 22. Realización de hoyos lote 1
Villares, 2020



Figura 23. Realización de hoyos lote 2
Villares, 2020



Figura 24. Siembra lote 1
Villares, 2020



Figura 25. Siembra lote 2
Villares, 2020



Figura 26. Híbrido SOMMA
Villares, 2020



Figura 27. Híbrido ADV407
Villares, 2020



Figura 28. Híbrido ADV762L6
Villares, 2020



Figura 29. Híbrido ADV248
Villares, 2020



Figura 30. Híbrido HVM110427
Villares, 2020



Figura 31. Híbrido DK7088
Villares, 2020



Figura 32. Abono edáfico lote 1
Villares, 2020



Figura 33. Abono edáfico lote 2
Villares, 2020



Figura 34. Medición de altura lote 1
Villares, 2020



Figura 35. Medición de altura Lote 2
Villares, 2020



Figura 36. Desarrollo de híbridos de maíz
Villares, 2020



Figura 37. Peso de semillas
Villares, 2020



Figura 38. Humedad del grano de maíz
Villares, 2020



Figura 39. Emergencia floral
Villares, 2020



Figura 40. Evaluación de enfermedades
Villares, 2020



Figura 41. Evaluación de cobertura
Villares, 2020



Figura 42. Enfermedades foliares
Villares, 2020



Figura 43. Enfermedades foliares
Villares, 2020



Figura 44. Enfermedades foliares
Villares, 2020



Figura 45. Enfermedades foliares
Villares, 2020



Figura 46. Altura de planta
Villares, 2020



Figura 47. Secado en campo
Villares, 2020



Figura 48. Inserción de mazorca
Villares, 2020



Figura 49. Longitud de mazorca
Villares, 2020



Figura 50. Cosecha en Santa Elena Villares, 2020



Figura 51. Cosecha en Los Ríos Villares, 2020



Figura 52. Número de hileras Villares, 2020



Figura 53. Diámetro de mazorca Villares, 2020



Figura 54. Aspecto de mazorcas
Villares, 2020



Figura 55. Visita del Tutor en la zona de Los Ríos
Villares, 2020

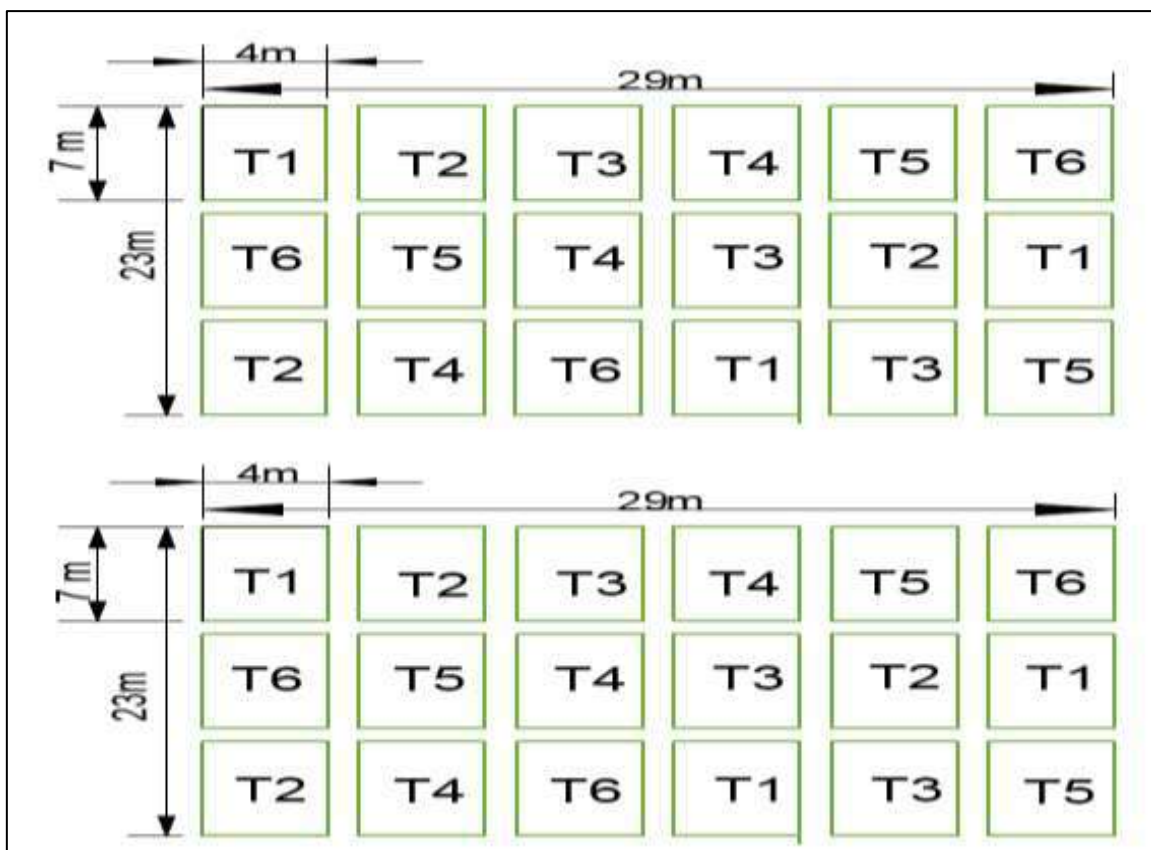


Figura 56. Delimitación de parcelas
Villares, 2020

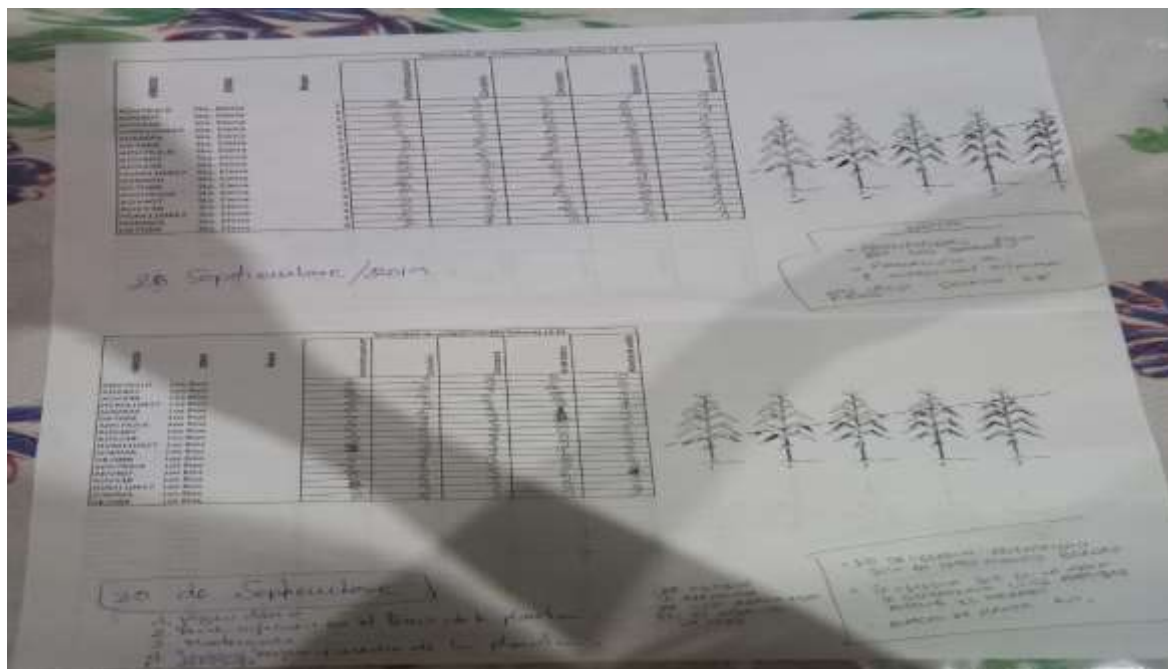


Figura 57. Escala de calificación de enfermedades
Villares, 2020