



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Perfil de Trabajo Experimental, presentado a la Unidad de Titulación,
como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMA

TEMA:

“Evaluación del comportamiento agronómico de dos híbridos experimentales promisorio de maíz en tres localidades del litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja”.

AUTORA:

Mayusbell Campuzano Hidalgo

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

Babahoyo-Los Ríos-Ecuador

2019

Dedicatoria

A Dios por su infinita bondad, y por haber estado conmigo en los momentos que más lo necesitaba, por darme salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría, por haberme permitido culminar un peldaño más de mis metas, y porque tengo la certeza y el gozo de que siempre va a estar conmigo.

A mis padres Holger, Ana quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Holger Jr. y Holger Diego por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Agradecimiento

A la Universidad Técnica de Babahoyo, por abrir sus puertas y darme la confianza necesaria para triunfar en la vida y transmitir sabiduría para mi formación profesional.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado a mi formación académica.

A los Ingenieros Marlon López Izurieta y Edwin Hasang Directores de mi tesis gracias por sus oportunas recomendaciones en la elaboración de este gran proyecto, permitiéndome culminar con gran éxito el presente trabajo de investigación.

Al programa de Maíz de la de la Estación Experimental Tropical Pichilingue y su personal técnico, especialmente al Dr. Marlon Caicedo por su apoyo, recomendaciones y responsabilidad.

Al Ing. Paul Villavicencio y a todo su personal de campo por las facilidades prestadas y ayuda oportuna.

Al Ing. Carlos Molina, Director de la Estación Tropical Pichilingue por haberme dado la acogida para poder realizar este proyector en tan prestigiosa institución.

A las pasantes del programa de Maíz Stefania, Diana Coox, Roxana, Maricela, Diana G, que me ayudaron sin interés alguno en cada paso de mi tesis muchas gracias.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
	1.1 Objetivos	3
	1.2 General	3
	1.3 Específicos.....	3
	1.4 HIPÓTESIS	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	2.1 El Maíz	4
	2.2 Origen del maíz.....	4
	2.3 Descripción	4
	2.4 Generalidades.....	5
	2.5 Taxonomía	5
	2.6 Morfología	6
	2.6.1 Raíz.....	6
	2.6.2 Tallo	6
	2.6.3 Hojas.....	6
	2.6.4 Flores	7
	2.7 Fruto.....	7
	2.8 Comportamiento agronómico del maíz.....	7
	2.9 Mejoramiento genético del maíz.	8
	2.10 Formación de híbridos.....	8

2.11	Ventajas del uso de híbridos	9
2.12	Desventaja del uso de híbridos	9
2.13	Antecedentes de la Hibridación.....	9
2.14	Híbrido simple	10
2.15	Híbrido doble.....	10
2.16	Híbrido triple.....	10
2.17	INTERACCIÓN GENOTIPO × AMBIENTE	11
2.18	Métodos estadísticos para estimar la interacción genotipo x ambiente	11
2.19	Componentes de varianza.....	11
2.20	Análisis de varianza con testigos	12
2.21	Índice de superioridad	12
2.22	Adaptabilidad.....	13
2.23	Análisis de consistencia	13
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1	Ubicación y descripción de sitio experimental.....	14
3.2	Material vegetal.....	14
3.3	Materiales y equipos de campos.....	17
3.4	Materiales y equipos de oficina.....	18
3.5	Factores a estudiar.....	18
3.6	Ambientes	18

3.7 Métodos	18
3.8 Tratamientos	18
3.9 Diseño experimental.....	19
3.10 Tipo de diseño.....	19
3.11 Esquema del análisis de varianza por ambiente	19
3.1 Esquema del análisis de varianza combinado	20
3.2 Análisis de consistencia para la variable rendimiento	20
3.3 Características del área experimental	20
3.3.1 Especificaciones de siembra.....	20
8.7. Manejo de los ensayos	21
8.7.1. Preparación del terreno	21
8.7.2 Semilla	21
8.7.3 Siembra	21
3.3.2 Fertilización Edáfica	21
3.3.3 Recomendaciones de fertilización para los ensayo de maíz en EET- Pichilingue, Tosagua, Santa Elena, Pindal.	21
3.4 Deshierba y controles fitosanitarios	22
3.5 Cosecha.....	22
3.6 Variables Evaluadas.....	22
3.6.1 Días a la floración femenina.....	22
3.6.2 Altura de planta	22
3.6.3 Altura de inserción de mazorca	23

3.6.4	Enfermedades foliares prevalentes	23
3.6.5	Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas	24
3.6.6	Acame de tallo.....	24
3.6.7	Acame de raíz	24
3.6.8	Porcentaje de pudrición de mazorca (<i>fusarium moniliforme</i>).....	24
3.6.9	Aspecto de la mazorca.....	25
3.6.10	Longitud de la mazorca	25
3.6.11	Diámetro de la mazorca	25
3.6.12	Número de hileras de granos/mazorca	25
3.6.13	Peso de 1000 granos	25
3.6.14	Rendimiento	26
IV.	RESULTADOS	27
4.1	Estación experimental tropical Pichilingue	27
4.1.1	Floración femenina.....	27
4.1.2	Altura de planta	27
4.1.3	Altura de inserción de Mazorca	27
4.1.4	Acame de tallo.....	28
4.1.5	Acame de Raíz.....	28
4.1.6	Severidad por Diplodia (<i>Stenocarpella</i>).....	31
4.1.7	Severidad por Mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>)	31
4.1.8	Incidencia de Cinta Roja (<i>Spiroplasma kunkelli</i>)	31
4.1.9	Severidad por Roya (<i>Puccinia spp</i>).....	31
4.1.10	Mancha foliar (<i>Cercospora</i>).....	31
4.1.11	Curvularia (<i>Curvularia lunata</i>).....	32

4.1.12 Severidad por Tizón Foliar (<i>Helminosporium maydis</i>).....	32
4.1.13 Porcentaje de pudrición de mazorca	35
4.1.14 Número de hileras de granos por mazorca	35
4.1.15 Diámetro de la mazorca	35
4.1.16 Longitud de la mazorca	35
4.1.17 Aspecto de la mazorca.....	36
4.1.18 Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas	36
4.1.19 Rendimiento	39
4.1.20 Peso de 1000 granos	39
4.2 Tosagua- La Estancilla.....	42
4.2.1 Floración femenina.....	42
4.2.2 Altura de planta	42
4.2.3 Altura de inserción de mazorca	42
4.2.4 Acame de tallo.....	42
4.3 Acame de raíz	43
4.3.1 Severidad por Diplodia (<i>Stenocarpella</i>).....	46
4.3.2 Severidad por Mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>)	46
4.3.3 Incidencia de Cinta Roja (<i>Spiroplasma kunkelli</i>)	46
4.3.4 Severidad por Roya (<i>Puccinia spp</i>).....	46
4.3.5 Mancha foliar (<i>Cercospora</i>).....	46
4.3.6 Severidad por Curvularia (<i>Curvularia lunata</i>)	47
4.3.7 Severidad por Tizón Foliar (<i>Helminosporium maydis</i>).....	47
4.3.8 Porcentaje de pudrición de mazorca	50
4.3.9 Número de hileras de granos/mazorca	50

4.3.10	Diámetro de la mazorca	50
4.3.11	Longitud de la mazorca	50
4.3.12	Aspecto de la mazorca	51
4.3.13	Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas	51
4.3.14	Rendimiento	54
4.3.15	Peso de 1000 granos	54
4.4	Pindal- Paletilla	56
4.4.1	Floración femenina	56
4.4.2	Altura de planta	56
4.5	Altura de inserción de mazorca	57
4.5.1	Acame de tallo	57
4.5.2	Acame de raíz	57
4.5.3	Severidad por Diplodia (<i>Stenocarpella</i>)	60
4.5.4	Severidad por Mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>)	60
4.5.5	Incidencia de Cinta Roja (<i>Spiroplasma kunkelli</i>)	60
4.5.6	Severidad por Roya (<i>Puccinia spp.</i>)	60
4.5.7	Mancha foliar (<i>Cercospora</i>)	61
4.5.8	Severidad por Curvularia (<i>Curvularia lunata</i>)	61
4.5.9	Severidad por Tizón Foliar (<i>Helminthosporium maydis</i>)	61
4.5.10	Porcentaje de pudrición de mazorca	64
4.5.11	Número de hileras de granos por mazorca	64
4.5.12	Diámetro de la mazorca	64
4.5.13	Longitud de la mazorca	64
4.5.14	Aspecto de la mazorca	65

4.5.15	Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas	65
4.5.16	Rendimiento	68
4.5.17	Peso de 1000 granos	68
4.6	Santa Elena- El Azúcar	71
4.6.1	Floración femenina.....	71
4.6.2	Altura de planta	71
4.6.3	Altura de inserción de mazorca	71
4.6.4	Acame de tallo.....	71
4.6.5	Acame de raíz	72
4.6.6	Severidad por Diplodia (<i>Stenocarpella</i>).....	74
4.6.7	Severidad por Mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>)	74
4.6.8	Incidencia de Cinta Roja (<i>Spiroplasma kunkelli</i>)	74
4.6.9	Severidad por Roya (<i>Puccinia spp.</i>).....	74
4.6.10	Mancha foliar (<i>Cercospora</i>).....	74
4.6.11	Severidad por Curvularia (<i>Curvularia lunata</i>)	75
4.6.12	Severidad por Tizón Foliar (<i>Helminthosporium maydis</i>).....	75
4.6.13	Porcentaje de pudrición de mazorca	78
4.6.14	Número de hileras de granos por mazorca	78
4.6.15	Diámetro de la mazorca	78
4.6.16	Longitud de la mazorca	78
4.6.17	Aspecto de la mazorca.....	78
4.6.18	Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas	79
4.6.19	Rendimiento	82
4.6.20	Peso de 1000 granos	82

4.7	Análisis Combinado.....	84
4.7.1	Floración femenina.....	84
4.7.2	Altura de planta	84
4.7.3	Altura de Inserción de Mazorca.....	84
4.7.4	Acame de tallo.....	85
4.7.5	Acame de Raíz.....	85
4.7.6	Severidad por Diplodia (<i>Stenocarpella</i>).....	88
4.7.7	Severidad por Mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>)	88
4.7.8	Incidencia de Cinta Roja (<i>Spiroplasma kunkelli</i>)	88
4.7.9	Severidad por Roya (<i>Puccinia spp.</i>).....	89
4.7.10	Severidad por Mancha foliar (<i>Cercospora</i>).....	89
4.7.11	Severidad por Curvularia (<i>Curvularia lunata</i>)	89
4.7.12	Severidad por Tizón Foliar (<i>Helminthosporium maydis</i>)	90
4.7.13	Porcentaje de pudrición de mazorca	93
4.7.14	Número de hileras de granos por mazorca	93
4.7.15	Diámetro de la mazorca	94
4.7.16	Longitud de la mazorca	94
4.7.17	Aspecto de la mazorca.....	94
4.7.18	Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas	95
4.7.19	Rendimiento	98
4.7.20	Peso de 1000 Granos	98
(T):	Testigo Comercial.....	100
4.8	Análisis combinado para la variable pudrición de la mazorca	101
4.9	Análisis combinado para la variable rendimiento	102

V.	CONCLUSIONES.....	104
VI.	RECOMENDACIONES	105
VII.	Resumen	106
VIII.	SUMMARY	107
IX.	BIBLIOGRAFIA	108
X.	ANEXOS	111
	Cronograma de actividades.....	111
	Anexo 3.....	116
	116

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación geográfica de las localidades.	14
Cuadro 2. Principales características agronómicas de nueve híbridos de maíz.	14
Cuadro 3. Genealogía, tipo de híbrido y procedencia de nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del litoral ecuatoriano y uno en los valles sub tropicales de la provincia de Loja, durante la época lluviosa 2019.	18
Cuadro 4. Análisis de varianza por ambiente para la evaluación de nueve híbridos de maíz en, en	19
Cuadro 5. Análisis de varianza combinado para la evaluación de nueve híbridos de maíz, en cuatro ambientes del litoral ecuatoriano y uno en los valles sub tropicales de la provincia de Loja, durante la época lluviosa 2019.	20
Cuadro 6. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluado en EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.	29
Cuadro 7. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época seca del año 2019.	30
Cuadro 8. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época seca del año 2019.	33
Cuadro 9. Promedio de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.	34
Cuadro 10. Cuadrados medios, para seis caracteres registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.	37
Cuadro 11. Promedio de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.	38

Cuadro 12. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.	40
Cuadro 13. Promedio de dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.	41
Cuadro 14. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.	44
Cuadro 15. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.	45
Cuadro 16. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.	48
Cuadro 17. Promedios de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.	49
Cuadro 18. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.	52
Cuadro 19. Promedios de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año.	53
Cuadro 20. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.	54
Cuadro 21. Promedio de dos caracteres agronómicos registrados en 9 híbridos de maíz evaluados durante la época lluviosa del año 2019 en Tosagua.	55
Cuadro 22. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.	58

Cuadro 23. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal en la época lluviosa del año 2019.	59
Cuadro 24. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.	62
Cuadro 25. Promedio de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.	63
Cuadro 26. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.	66
Cuadro 27. Promedios de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados durante la época lluviosa del año 2019.	67
Cuadro 28. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.	69
Cuadro 29. Promedios de dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados durante la época lluviosa del año 2019 en Pindal.	70
Cuadro 30. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena en la época lluviosa del año 2019.	72
Cuadro 31. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.	73
Cuadro 32. Promedios de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época seca del año 2019.	77
Cuadro 33. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.	80

Cuadro 34. Promedios de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019 en Santa Elena.	81
Cuadro 35. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.	82
Cuadro 36. Promedios de dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.	83
Cuadro 37. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.	86
Cuadro 38. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.	87
Cuadro 39. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.	91
Cuadro 40. Promedio de siete caracteres agronómicos registrado en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.	92
Cuadro 41. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019	96
Cuadro 42. Promedios de seis características agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en	

los valles sub tropicales de la provincia de loja durante la época lluviosa del año 2019.	97
Cuadro 43. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de loja durante la época lluviosa del año 2019.	99
Cuadro 44. Promedios de dos caracteres agronómicos registrado en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de loja durante la época lluviosa del año 2019.	100
Cuadro 45. Análisis combinado de pudrición de mazorca (%) registrado para nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades, durante la época lluviosa del año 2019.	101
Cuadro 46. Análisis combinado de rendimiento (t/ha) registrado en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades, durante la época seca del año 2019.	103

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escala de 1 a 5 empleada para evaluar la presencia de enfermedades foliares en los híbridos de maíz.	23
Figura 2. Escala de calificación para la pudrición de mazorca en los híbridos de maíz.	24
Figura 3. Escala de 1 a 5 empleada para evaluar el aspecto de mazorca en los híbridos de maíz.	25
Figura 4. Croquis del ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos de maíz provenientes de INIAP más siete testigos comerciales en Santa Elena.	112
Figura 5. Croquis del ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos promisorios de maíz	113
Figura 6. Croquis de ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos promisorios de maíz provenientes del INIAP más 7 híbridos comerciales en Tosagua.	114
Figura 7. Croquis del ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos promisorios de maíz provenientes de INIAP más siete híbridos comerciales en la EET-Pichilingue.	115
Figura 8. Control post-emergente de maleza.	116
Figura 9. Aplicación de los fertilizantes a los 30 días después de la siembra.	116
Figura 10. Ensayo en la localidad de EET-Pichilingue a sus 60 días dds.	117
Figura 11. Colocación de etiqueta en los ensayos experimentales	117
Figura 12. Evaluación de las diferentes variables.	117
Figura 13. Visita técnica de los ensayos experimentales.	117
Figura 14. Cosecha	117

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Dispersión de los porcentajes de pudrición de mazorca de nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades durante la época lluviosa del 2019.	102
Grafico 2. Dispersión del rendimiento (t/ha) de nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades durante la época lluviosa del 2019.....	103

I. INTRODUCCIÓN

El maíz es una planta sembrada ancestralmente en el continente americano. Éste, junto con el trigo y el arroz son los cereales más importantes para la alimentación humana, suministrando elementos nutritivos para la alimentación de los seres humanos, animales y es materia prima básica para la industria de la transformación, con la que se producen almidón, aceites y proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios, etc.,(FAO 2018).

A nivel nacional la superficie cosechada de maíz duro seco presenta una tasa de crecimiento de 17,23 %. La producción presenta también una tasa de crecimiento de 31,62 %. El maíz duro seco está localizado principalmente en la Región Costa. Las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas sumaron el 79,98 % de la superficie total cosechada de este producto. Se observa que la provincia de los Ríos es la de mayor participación de este cultivo, con una concentración del 35,96 % a nivel nacional, de igual forma su producción es la más alta aportando el 39,42 % de la producción total del grano. Manabí y Guayas concentran el 24,74 % y 21,96 % de la producción nacional respectivamente (INEC 2017).

Según Paterniani (1999), en 1900 la comunidad científica supo de las leyes de la herencia descubierta treinta años antes por Gregorio Mendel a través de sus experimentos con arvejas. A raíz de aquello, muchos investigadores trataron de verificar la aplicabilidad de esas leyes de la herencia para otras especies. Desde el inicio de la década de 1920, el maíz híbrido tuvo una rápida y gran expansión a través de muchos programas de instituciones agrícolas públicas, y con mayor énfasis en empresas privadas, específicamente en el desarrollo de líneas puras.

Las investigaciones han desarrollado tipos tan diferentes de maíz, que es uno de los cultivos de mayor variabilidad genética y adaptabilidad ambiental; esa adaptabilidad, representada por genotipos variados, es paralela a su múltiple utilización ya sea como alimento natural, forraje o por la industria (Cabrera 2002).

Los pequeños y medianos agricultores tienen acceso limitado a la adquisición de los híbridos importados, debido a sus bajos recursos económicos, y al costo de la semilla híbrida importada que es muy alto, variando su precio entre 180 y 240 dólares la funda de 60000 semillas para una hectárea de cultivo. Por lo que, es necesario brindar alternativas económicamente viables y amigable con el ambiente, seguras para la producción del maíz y así satisfacer oportunamente a los productores maiceros (INIAP 2010).

La evaluación de híbridos experimentales de diferentes procedencia en varios ambientes y épocas de evaluación, permite a los mejoradores la identificación de uno o los mejores híbridos adaptados a las condiciones agroecológicas de una determinada zona, por lo que la evaluación de genotipos a través de diferentes ambientes, principalmente en ambientes contrastantes es un aspecto de mucha relevancia (Garcia et al. 2009).

1.1 Objetivos

1.2 General

Evaluar la adaptación, el comportamiento agronómico, productivo y sanitario de dos híbridos simples promisorios de maíz amarillo duro.

1.3 Específicos

- Determinar la adaptabilidad y estabilidad de dos híbridos promisorios en comparación con siete híbridos comerciales de Maíz.
- Evaluar el comportamiento agronómico, productivo y sanitario de dos híbridos promisorios de maíz en las zonas de Santa Elena, Tosagua, Pindal y Mocache.
- Estimar el efecto ambiental sobre las características agronómicas de los híbridos evaluados.

1.4 HIPÓTESIS

Ho: Los híbridos promisorios presentan buen comportamiento agronómico en las diferentes zonas agrícolas.

Ha: Los híbridos promisorios no presentan buen comportamiento agronómico en las diferentes zonas agrícola.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El Maíz

El maíz (*Zea mays. L.*) es un cultivo de mucha importancia económica para el país, se siembra en la Costa bajo diferentes condiciones ambientales de temperatura, humedad, régimen de lluvias, luminosidad y suelos. El maíz duro en Ecuador constituye la principal materia prima para la elaboración de alimentos balanceados. El rendimiento promedio del maíz en el Litoral Ecuatoriano es bajo, debido principalmente al empleo de un deficiente manejo tecnológico, pues existen híbridos cuyo rendimiento puede superar en el orden del 30 al 60 % en comparación a los rendimientos obtenidos por las variedades cuando se lo siembra con tecnología (Colina 2014).

2.2 Origen del maíz

El maíz es un cereal nativo de América, cuyo centro original de domesticación fue Mesoamérica, desde donde se difundió hacia todo el continente. No hay un acuerdo sobre cuando se empezó a domesticar el maíz, pero los indígenas Mexicanos dicen que esta planta representa, para ellos diez mil años de cultura, Generalmente se considera que el maíz fue una de las primeras plantas cultivadas por los agricultores hace entre 7 000 y 10 000 años. La evidencia más antigua del maíz como alimento humano proviene de algunos lugares arqueológicos en México donde algunas pequeñas mazorcas de maíz estimadas en más de 5 000 años de antigüedad fueron encontradas en cuevas de los habitantes primitivos (Pliego 2015)

2.3 Descripción

La planta de maíz tropical es alta, con abundantes hojas y un sistema radical fibroso, normalmente con un solo tallo que tiene hasta 30 hojas. Algunas veces se desarrollan una o dos yemas laterales en la axila de las hojas en la mitad superior de la planta; éstas terminan en una inflorescencia femenina la cual se desarrolla en una mazorca cubierta por hojas que la envuelven; ésta es la parte de la planta que

almacena reservas. La parte superior de la planta termina en una inflorescencia masculina o panoja; que tiene una espiga central prominente y varias ramificaciones laterales con flores masculinas, todas las que producen abundantes granos de polen (Paliwal 2001).

2.4 Generalidades

Los actuales cultivares mejorados tales como: líneas puras, híbridos, variedades y variedades sintéticas; son la fuente de materiales genéticos más utilizados en casi todos los programas de mejoramiento de maíz. Sin embargo, estos programas abarcan solamente una minúscula fracción de la diversidad genética. De cualquier manera, las ganancias inmediatas de los esfuerzos en el mejoramiento del maíz para aumentar los rendimientos son mucho mayores que el uso de los mejores cultivares existentes. Es por lo tanto dable esperar que los mismos continuarán siendo recursos genéticos importantes para el mejoramiento del maíz, especialmente si los campos de cría de los mejoradores tienen una buena colección de tal germoplasma de distintas fuentes (Paliwal et al. 2001)

Se conoce más acerca de la planta de maíz que otra planta cultivada, debido a sus características entre las que se destacan a) una gran facilidad para auto fecundar las plantas y realizar dentro y entre poblaciones; b) una abundancia descendencia por cada polinización; c) un ciclo relativamente corto; d) un gran número de variantes hereditarias fácilmente detectables y un pequeño número de cromosomas (Riccelli et al. 1999).

2.5 Taxonomía

Según TERAN (2008), expone la clasificación así:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: maíz

Nombres comunes: Maíz, morochillo, maíz duro amarillo

Nombre científico: Zea mays L.

2.6 Morfología

Según el (INIAP 2011), las características morfológicas del maíz son:

2.6.1 Raíz

Puede alcanzar hasta 2 m de profundidad y extenderse en un diámetro de 1,2 m, dependiendo este desarrollo de las condiciones de cultivo.

Según su apareamiento y estructura se reconocen tres clases de raíces:

- Raíces germinativas o temporales
- Raíces permanentes que nutren a la planta
- Raíces adventicias sirven de anclaje

2.6.2 Tallo

El tallo lo constituye una caña maciza de altura variable, provista de varios nudos, sin ramificación lateral.

2.6.3 Hojas

Son lineares de nervadura paralela, constan en sí de una vaina, cuello y la lámina foliar propiamente dicha, salen de la parte superior de los nudos, presentan pubescencia, son de borde liso y terminan aguzadas, pudiendo alcanzar longitudes de más de 1 m.

2.6.4 Flores

El maíz es una especie monoica es decir de sexos separados. La inflorescencia masculina es terminal y se le conoce como panícula, panoja, espiga, compuesta por un eje central o raquis y ramas laterales; a lo largo del eje central se distribuyen los pares de espiguillas y en las ramas con arreglo dístico y cada espiguilla está protegida por dos brácteas o glumas; en cada florecilla componente de la panícula hay tres estambres donde se desarrollan los granos de polen. Una antera en promedio tiene de 2800 granos de polen; una planta tendría aproximadamente 5 millones de granos de polen. Las inflorescencias femeninas, las mazorcas, se localizan en las yemas axilares de las hojas; son espigas de forma cilíndrica que consisten de un raquis central u olote donde se insertan las espiguillas por pares, cada espiguilla con dos flores una fértil y otra abortiva, estas flores se arreglan en hileras paralelas, las flores tienen un ovario único con un pedicelo unido al raquis, un estilo muy largo con propiedades estigmáticas donde germina el polen. Del 2 al 5 % de la fecundación se logra con autopolinización, en tanto que del 95 al 98% se trata de polinización cruzada.

2.7 Fruto

En la mazorca, cada grano o semilla es un fruto independiente llamado cariósipide que está insertado en el raquis cilíndrico u olote; la cantidad de grano producido por mazorca está limitada por el número de granos por hilera y de hileras por mazorca, el número de líneas de cada mazorca varía entre 10 y 25, mientras que los granos de cada línea van de 18 a 42; es así que hay una gran variedad de granos por mazorca en función de la variedad a cultivar.

2.8 Comportamiento agronómico del maíz.

El cultivo de maíz es uno de los más importantes del país por lo que es considerado de manera prioritaria en los planes de investigación, desarrollo y fomento productivo del gobierno. Durante los últimos cinco años ha existido un incremento en la producción y rendimiento de grano de tipo amarillo duro, cultivado mayormente en la región litoral o costa del país, pasando de un rendimiento

promedio a nivel nacional de 3,68 a 5,63 t ha⁻¹, en una superficie de 329 652 ha para el 2016; mientras que la producción y el rendimiento de los maíces de tipo amiláceo o suave han sido inestables desde el 2010 y su superficie cosechada ha disminuido significativamente de 121 477 ha en el 2010 a 68 313 ha en el 2016 (Villavicencio et al. 2017).

2.9 Mejoramiento genético del maíz.

La ciencia y la tecnología constituyen la brecha más importante entre la pobreza y la prosperidad. Durante el último cuarto de siglo, la introducción de prácticas tecnológicas basadas en la ciencia, han ayudado a muchos países en desarrollo a alcanzar una relación favorable entre la producción de alimentos y el crecimiento de la población. El mejoramiento genético del maíz ha contribuido a la liberación de aproximadamente 80 cultivares que han sido multiplicados y distribuidos por una industria de semillas dinámica y progresista. Estos cultivares, asociados con prácticas agronómicas apropiadas, han permitido aumentar la productividad del maíz en la región, lo que ha representado el incremento del rendimiento en un 60% aproximadamente (Córdova et al. 2002).

El mejoramiento poblacional del maíz, es fundamental y conduce al desarrollo de híbridos cada vez mejores. Las mejoras hechas en las poblaciones de maíz a través de diversos esquemas inter poblaciones e intra poblaciones se pueden explotar redituablemente al derivar nuevas líneas superiores conforme se mejora continuamente la base genética del material, hay oportunidades de extraer nuevas y mejores líneas en cada ciclo de mejoramiento. Por consiguiente, los programas de mejoramiento poblacional son necesarios si el desarrollo de híbridos ha mantener ganancias consistentes a largo plazo (Vasa et al. 1983).

2.10 Formación de híbridos

Gostincar (1998), expone que “las variedades híbridas provienen del cruzamiento de dos líneas puras y tienen la ventaja de manifestar la heterosis o el llamado vigor híbrido. En las variedades híbridas, todos los individuos de la población son idénticos pero heterocigóticos, lo cual significa que no pueden

reproducirse en individuos iguales a sí mismo. Los fitomejoradores generan los progenitores hembra y macho de cada híbrido con el fin de crear progenies con ciertas características, como una madurez específica, resistencia a enfermedades, cierto color de grano, calidad de procesamiento, etc.

Tico (1975) expresa que “La hibridación del maíz ha logrado mejorar las especies, obteniéndose mayores cosechas y un mayor rendimiento.”

Ésta es la semilla híbrida única que los agricultores sembrarán en sus campos. Cuando un agricultor compra la semilla de cierto híbrido, espera que tenga un desempeño en el campo igual al que se señala en la descripción de la variedad (Macrobert et al. 2015).

2.11 Ventajas del uso de híbridos

Castañedo (1990), manifiesta que “entre las ventajas de los híbridos en relación con las variedades criollas y las sintéticas se pueden citar las siguientes: mayor producción de grano; uniformidad en floración, altura de planta y maduración; plantas más cortas pero vigorosas, que resisten el acame y rotura; mayor sanidad de mazorca y grano; en general, mayor precocidad y desarrollo inicial.

2.12 Desventaja del uso de híbridos

Entre las desventajas se puede señalar: reducida área de adaptación, tanto en tiempo como espacio (alta interacción genotipo-ambiente); escasa variabilidad genética que lo hace vulnerable a las epifitas; necesidad de obtener semillas para cada siembra y su alto costo; necesidad de tecnología avanzada y uso de 10 insumos para aprovechar su potencialidad genética; bajo rendimiento de forraje y rastrojo (Castañedo 1990)

2.13 Antecedentes de la Hibridación

La hibridación por medio de la polinización controlada fue el origen para el desarrollo de muchos híbridos de maíz; aún hoy día, los nuevos híbridos

evolucionan en los campos de los agricultores generados por cruza derivadas de la polinización abierta (Axtell. J 1990).

En los últimos 50 años la evolución del mejoramiento de maíz ha cambiado considerablemente. Los métodos de selección individual fueron reemplazados por evaluaciones de progenitores y se ha enfatizado en el concepto de híbrido que se basa en la utilización de progenitores auto fecundados y la evaluación de sus características agronómicas conjuntamente con estimados de aptitud combinatoria (Fuetes S/F.)

Este mismo autor menciona a East y Shull como los padres de la hibridación, ya que por sus estudios en la autofecundación, cruzamiento, evaluación de líneas auto fecundadas, formación y evaluación de los híbridos, han permitido tener una base de información para comenzar a generar nuevos y mejores híbridos.

2.14 Híbrido simple

Es el que produce mayor homogeneidad, de este tipo son casi todos los híbridos actuales de maíz; se obtiene cruzando dos líneas con un grado elevado de endogamia, utilizando como hembra la línea más productiva (Sánchez 1955).

2.15 Híbrido doble

Se obtiene por la cruce de dos híbridos simples; estos híbridos en un principio se los produjo por su alta adaptabilidad a los diferentes climas, pero en la actualidad ya no se forman (Cubero 2002).

2.16 Híbrido triple

La semilla de híbrido triple es menos costosa de producir que la de cruzamiento simple; los híbridos triples tienden a ser más uniformes y a tener un rendimiento ligeramente superior que los híbridos dobles. Es formado por la cruce entre un híbrido simple de excelente rendimiento que actúa como hembra y como el macho, una línea pura que produzca gran cantidad de polen (JUGENHEIMER 1981).

2.17 INTERACCIÓN GENOTIPO × AMBIENTE

La interacción genotipo × ambiente ocurre cuando hay respuestas diferentes de los genotipos en relación con la variación del ambiente. Esta interacción merece gran importancia en la evaluación de híbridos desarrollados para diferentes circunstancias de producción. Es necesario integrar los conceptos de adaptabilidad y estabilidad para definir el comportamiento de genotipos evaluados a través de ambientes contrastantes. La adaptabilidad se refiere a la capacidad de los genotipos de aprovechar ventajosamente los estímulos del ambiente, en cuanto a la estabilidad se refiere a la capacidad de los genotipos de mostrar un comportamiento altamente previsible en función del estímulo ambiental (Gordon et al. 2006)

La ocurrencia a menudo de interacción genotipo × ambiente en este tipo de ensayos, exige la realización de estudios adicionales con el propósito de precisar la selección de individuos con adaptabilidad general y específica. La interacción genotipo por ambiente es frecuentemente descrita como la inconsistencia del comportamiento entre genotipos desde un ambiente a otro, y cuando ésta ocurre en gran proporción reduce el progreso genético de la selección. Varios procedimientos estadísticos han sido usados para el análisis de la interacción genotipo por ambiente, incluyendo métodos univariados y multivariados (Rea y Sousa, 2002).

2.18 Métodos estadísticos para estimar la interacción genotipo x ambiente

Igartua (2009), sostiene que han sido reportados algunos métodos estadísticos que permiten el análisis de la interacción genotipo × ambiente, entre ellos se puede mencionar los siguientes:

2.19 Componentes de varianza

La varianza mide y expresa la cantidad de variación: cuando los valores se dan como desviaciones de la media de la población, la varianza es simplemente la media de dichos valores al cuadrado; por ejemplo la varianza genotípica es la de los valores genotípicos la varianza ambiental la de las desviaciones ambientales.

La varianza total es la fenotípica o las de los valores fenotípicos, y es igual a la suma de las varianzas de los componentes obtenidos por separados (Falconer y Mackay 2006).

2.20 Análisis de varianza con testigos

Frecuentemente el valor de un genotipo se basa en su comparación con uno o más testigos. El análisis de varianza entre cada genotipo y los distintos testigos puede detectar aquellos genotipos que, por no mostrar interacción genotipo \times ambiente se comportan del mismo modo que los testigos (Igartua 2009).

La interacción genotipo \times ambiente puede ser estimada a través de la evaluación de un conjunto de genotipos en un conjunto de ambientes, mediante la técnica de análisis de varianza. En dicho análisis también es estimada la varianza genética, El procedimiento consiste en plantear una serie de ecuaciones, igualando los cuadrados medios calculados a sus cuadrados medios esperados, y dar soluciones a dichas ecuaciones. La resolución de las ecuaciones planteadas permitirá obtener componentes de variaciones que son los estimadores de los parámetros de interés. Después de estimar los diversos componentes de variancia, es necesario saber sobre su error estándar para así saber cuánto se puede confiar en ellos (Nakahodo 1991).

2.21 Índice de superioridad

Consiste en determinar la distancia media al cuadrado de cada genotipo y a la respuesta máxima en cada localidad (Igartua 2009).

Constituye una medida única de la superioridad del comportamiento de un genotipo, definiéndose como el cuadrado medio de la distancia entre la respuesta de un genotipo y el genotipo de máxima respuesta, en un ambiente dado. Con medida, la máxima respuesta en un ambiente se convierte en el testigo a considerar (González 2001).

2.22 Adaptabilidad

Es un mecanismo natural que permite la conservación y reproducción de especies expuestas a situaciones medioambientales estresantes, la adaptación se refiere a cambios estructurales y funcionales que se manifiestan en forma duradera y son heredables (Azcon et al. 2000).

La adaptación es un proceso genético cuyo principio se halla en el cambio de las frecuencias génicas provocado por la selección natural en el seno de poblaciones variable (Sevilla 2004).

2.23 Análisis de consistencia

Basado en el uso simultaneo de la media y la desviación estándar de las clasificaciones genotípicas de las distintas localidades. La representación de estas dos variables permite asignar cada genotipo a una de cuatro clases: 1.-consistente superior, 2.- inconsistentemente superior; 3.- inconsistentemente inferior, 4.- consistentemente inferior (Igartua 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción de sitio experimental

Provincias: Los Ríos, Santa Elena, Loja, Manabí

Cantones: Quevedo, Santa Elena, Pindal y Tosagua

Sitios: Estación Experimental Tropical Pichilingue

Tosagua- La Estancilla

Pindal- Prietilla

Santa Elena- El Azúcar

Cuadro 1. Ubicación geográfica de las localidades.

	EET- Pichilingue	Tosagua	Pindal	Santa Elena
Longitud	79°27' W	80°23'W	79°27' W	80°51' W
Latitud	01°06' S	1°12'S	4°11' S	2°13' S
Altitud (m)	75	18	380	26

3.2 Material vegetal

En el siguiente cuadro se describen las principales características agronómicas que presentaron los híbridos que fueron evaluados.

Cuadro 2. Principales características agronómicas de nueve híbridos de maíz.

Híbridos	Características
L-21-1-1 COM2X(CML-172)	Altura de planta: 259cm Altura de mazorca: 127 cm Floración masculina: 55días Floración femenina: 57días Ciclo vegetativo: 120 días Acame: resistente Peso de 1000 semillas: (Kg)0.355

	<p>Longitud de mazorca: (cm) 20</p> <p>Rendimiento: t/ha 7,50</p>
L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	<p>Altura de planta: (cm) 2.32</p> <p>Días de floración:59</p> <p>Días de Cosecha:123 Días</p> <p>Inserción de mazorca: (cm) 1.45</p> <p>Acame: resistente</p> <p>Color de grano: amarillo</p> <p>Peso de 1000 semillas: (Kg) 0.325</p> <p>Longitud de mazorca: (cm) 19</p>
INIAP H-601	<p>Altura de la planta (cm): 2,32</p> <p>Altura de mazorca: (cm) 118</p> <p>Floración masculina: (días) 52</p> <p>Longitud de mazorca: (cm) 19</p> <p>Ciclo del cultivo (días): 120</p> <p>Rendimiento (qq /ha): 110</p> <p>Peso de 1000 semillas: (g) 412</p>
INIAP H-603	<p>Altura de planta: 259cm</p> <p>Altura de mazorca: 127 cm</p> <p>Floración masculina: 55días</p> <p>Floración femenina: 57días</p> <p>Ciclo vegetativo: 120 días</p>

	<p>Acame: resistente</p> <p>Color de grano: amarillo</p> <p>Longitud de mazorca: 20 cm</p> <p>Diámetro de mazorca: 5.3cm</p>
EMBLEMA 777	<p>Altura de Planta (cm.): 209-237</p> <p>Altura de Mazorca (cm.): 108-114</p> <p>Días de floración: 56</p> <p>Días a cosecha: 125</p> <p>Tipo de grano: Semi-Cristalino / Anaranjado</p> <p>Hileras por mazorca: 16-18</p> <p>Tolerancia a Acame: Muy Alta</p> <p>Densidad de siembra: 62,500 Pl/ha</p> <p>Índice de Desgrane%: 85%-86%</p> <p>Tolerancia a Enfermedades Foliares: Muy Alta</p> <p>Tolerancia a Enfermedades de la mazorca: Media</p>
ADV 9313	<p>Planta vigorosa, de excelente cobertura</p> <p>Alto potencial de rendimiento y muy buena estabilidad de producción.</p> <p>Grano característico de color amarillo naranja.</p> <p>La planta llega a alcanzar aproximadamente los 2.30 m de altura.</p> <p>Hojas semi-erectas.</p> <p>Fácil de retirar la mazorca de la planta en el despanque.</p> <p>Resistente a tumbadas.</p> <p>Tolerancias:</p> <p>Resistente a virus y enfermedades</p>

ADV 9735	Altura de la planta (cm): 240 Altura de la mazorca (cm):120 Días de emergencia:5-10 Días de floración:59 Días de Cosecha:123 Días Tipo de grano: Semi-Cristalino
ADV 9139	Altura de la planta (cm): 232 Altura de la mazorca (cm):121 Días de emergencia:4-6 Días de floración:58 Días de Cosecha:125 Días Tipo de grano: Cristalino % de desgrane: 80 Rendimiento de TM/ha:10,55
DK-7088	Altura de planta: (cm) 2.32 Días de floración:(días) 54 Inserción de mazorca: (cm) 1.45 Días a cosecha: (días) 135 Número de hileras por mazorca: 16-20 Relación tuza/grano: 81/19 Potencia de rendimiento: 280 qq/ha

3.3 Materiales y equipos de campos.

Semilla de maíz, herbicidas, baldes, regla, fertilizantes, insecticidas, estacas, espeques, rótulos de identificación, aspersor de mochila, piola, machete, sacos, etiquetas, determinador de humedad, calibrador Vernier, flexómetro, herramientas de campo, libro de campo y balanza digital.

3.4 Materiales y equipos de oficina.

Computador, cámara fotográfica, impresora y hojas de papel.

3.5 Factores a estudiar

3.6 Ambientes

Los ambientes de evaluación fueron: Mocache, Tosagua, Santa Elena, Pindal durante la época lluviosa del año 2019.

3.7 Métodos

Se utilizaron los métodos: inductivo-deductivo, deductivo-inductivo y experimental.

3.8 Tratamientos

Los tratamientos fueron compuestos por dos híbridos formados al cruzar una línea parental hembra desarrollada por el Programa de Maíz de la EET-Pichilingue y una línea parental macho proveniente del CIMMYT, más siete testigos comerciales, 2 generados en el INIAP y 5 híbridos comerciales introducidos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Genealogía, tipo de híbrido y procedencia de nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del litoral ecuatoriano y uno en los valles sub tropicales de la provincia de Loja, durante la época lluviosa 2019.

N° Híbrido	Tipo de híbrido	Procedencia
1 L-21-1-1 COM2X(CML-172)	Simple	INIAP
2 L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	Simple	INIAP
3 INIAP H-601	Simple	INIAP
4 INIAP H-603	Simple	INIAP
5 EMBLEMA	Doble	UPL-ADVANTA
6 ADV 9313	Doble	UPL-ADVANTA
7 ADV 9735	Doble	UPL-ADVANTA
8 ADV 9139	Doble	UPL-ADVANTA
9 DK-7088	Doble	BAYER.S.A

3.9 Diseño experimental

3.10 Tipo de diseño

En la presente trabajo experimental se utilizó el diseño experimental "Bloques completamente al azar" con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, se aplicó la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

3.11 Esquema del análisis de varianza por ambiente

Cuadro 4. Análisis de varianza por ambiente para la evaluación de nueve híbridos de maíz en, en cuatro ambientes del litoral ecuatoriano y uno en los valles sub tropicales de la provincia de Loja, durante la época lluviosa 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Híbridos	(8)
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1
H ₈ vs H ₁₆	1
Error	16
Total	26

3.1 Esquema del análisis de varianza combinado

Cuadro 5. Análisis de varianza combinado para la evaluación de nueve híbridos de maíz, en cuatro ambientes del litoral ecuatoriano y uno en los valles sub tropicales de la provincia de Loja, durante la época lluviosa 2019.

Fuente de variación	Grados de libertad
Rep. (ambiente)	16
Ambiente	(3)
A ₁ vs A ₂ A ₃ A ₄	1
A ₂ VS A ₃ A ₄	1
A ₃ VS A ₄	1
Híbridos	(8)
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1
Híbridos x Ambiente	1
Error	54

3.2 Análisis de consistencia para la variable rendimiento y pudrición de mazorca

Con la jerarquización de las medias de rendimiento y la desviación estándar de cada híbrido, usando estadísticas no paramétricas se realizó el análisis de consistencia.

3.3 Características del área experimental

3.3.1 Especificaciones de siembra.

Longitud de hilera	: 5 m
Distancia entre hileras	: 0.80 m
Distancia entre sitios	: 0.20m
Sitios por hilera	: 25
Semillas por sitio	: 1
Hileras por parcela	: 4
Hileras útiles por parcela	: 2

Superficie útil por parcela	: 8 m ²
Área total por parcela	: 16 m
Área total del experimento	: 537.6m ²
Densidad poblacional	: 62.500 plantas/ha

8.7. Manejo de los ensayos

8.7.1. Preparación del terreno

Se realizó una chapia, un pase de arado y dos pases de rastra.

8.7.2 Semilla

La semilla provino de Empresas comerciales y del programa de maíz de la Estación Experimental Tropical Pichilingue.

8.7.3 Siembra

La siembra de los ensayos experimentales se realizó en los días 9,17 y 25 de enero en EET-Pichilingue, Tosagua, Pindal, Santa Elena, respectivamente. La siembra se efectuó en forma manual, colocando dos semillas por sitio cada 20 cm, en surcos de 5 m, separados a 0,80m entre sí; obteniéndose una densidad de 62500 plantas/ha.

Inmediatamente después de la siembra se aplicó al suelo mediante aspersión, una mezcla de: 1,5 kg. de atrazina, 1,5 litros de alpac y un litro de piryclor por hectárea, para el combate de malezas e insectos plaga del suelo.

3.3.2 Fertilización Edáfica

3.3.3 Recomendaciones de fertilización para los ensayo de maíz en EET-Pichilingue, Tosagua, Santa Elena, Pindal.

Se aplicó una fertilización completa basada en dos sacos de 8-20-20, seis sacos de urea, cinco sacos de sulfato de magnesio, 0,5 sacos de muriato de potasio y cuatro sacos de 25 kg de Nutrimenores 2 por hectárea.

Se aplicó a la siembra la dosis completa del 8-20- 20, sulfato de magnesio, muriato de potasio y nutrimentos. La fertilización nitrogenada fue fraccionada en tres partes iguales a los 15,30 y 45 días después de la siembra (dds).

Las recomendaciones para la fertilización de los ensayos fueron emitidas por el Departamento Manejo de suelos y Aguas de EET-Pichilingue en base a los análisis químicos de suelos realizados.

3.4 Deshierba y controles fitosanitarios

Los controles químicos de insectos plaga se realizaron mediante aspersiones, utilizando cipermetrina en dosis de 300 mL/ha a los 20 dds, clorpirifos 700 ml/ha a los 30 días dds y también mediante aplicaciones de cebo (arena+ clorpirifos), aplicados al cogollo de las plantas a los 40 dds. El control de las malezas se realizó en forma manual a los 20 y 40dds.

3.5 Cosecha

Se realizó en la madurez fisiológica, en forma manual aproximadamente a los 120 dds.

3.6 Variables Evaluadas

3.6.1 Días a la floración femenina

Para la floración femenina, se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de plantas presentaron los estigmas expuestos, con al menos 2 centímetros (cm) de largo (CIMMYT 1991)

3.6.2 Altura de planta

Se midió en 10 plantas, desde la base de la planta hasta donde la espiga o panoja empieza a ramificarse. Se registró el valor promedio después de la floración expresado en cm. (CIMMYT 1991)

3.6.3 Altura de inserción de mazorca

Se midió en 10 plantas, desde la base de la planta hasta el nudo de inserción de la mazorca superior. Se registró el valor promedio después de la floración expresado en cm. (CIMMYT 1991)

3.6.4 Enfermedades foliares prevalentes

Se registró alrededor de los 80 a 90 dds. La calificación se realizó de acuerdo a la escala de 1 a 5 propuesta por el CIMMYT (1991), donde: 1= infección débil, 2= infección ligera, 3= infección moderada, 4= infección severa y 5= infección muy severa.

Las enfermedades foliares evaluadas fueron: Tizón foliar (*Helminthosporium maydis*), Roya (*Puccinia spp.*), Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*), Mancha por *Curvularia* (*Curvularia lunata*), Diplodia (*Stenocarpella*) y (*Cercospora*)

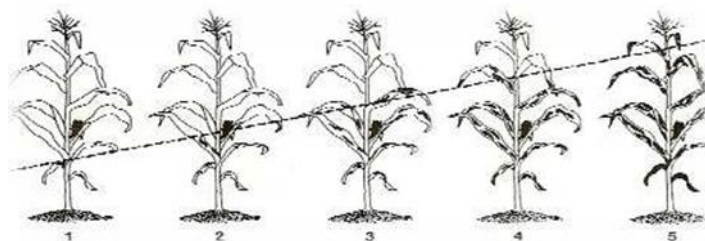


Figura 1. Escala de 1 a 5 empleada para evaluar la presencia de enfermedades foliares en los híbridos de maíz.

Para el caso del complejo viral “Cinta Roja”, se determinó la incidencia de la enfermedad contando el número de plantas por parcela que presentaran los síntomas y se expresó en porcentaje. Los síntomas de la enfermedad son: entrenudos cortos, coloración rojiza de las hojas y achaparramiento y proliferación.

3.6.5 Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas

Se determinó después de la floración, contando el número de plantas que presentarán mazorcas con puntas descubiertas dentro de la parcela y se expresó en porcentaje.

3.6.6 Acame de tallo

Se contó el total de plantas en la parcela neta que presentaran el tallo quebrado bajo la mazorca superior. Se evaluó una semana antes de la cosecha y se expresara en porcentaje, respecto del total de plantas.

3.6.7 Acame de raíz

Es el total de plantas en la parcela neta que presentaran una inclinación de 45° o más a partir de la perpendicular en la base de la planta donde comienza la zona radicular. Se evaluó una semana antes de la cosecha y se expresó en porcentaje, respecto del total de plantas.

3.6.8 Porcentaje de pudrición de mazorca (*fusarium moniliforme*)

Se determinó contando el número de mazorcas que presentaron pudrición con respecto al total de mazorcas cosechadas dentro de la parcela neta y se expresó en porcentaje.

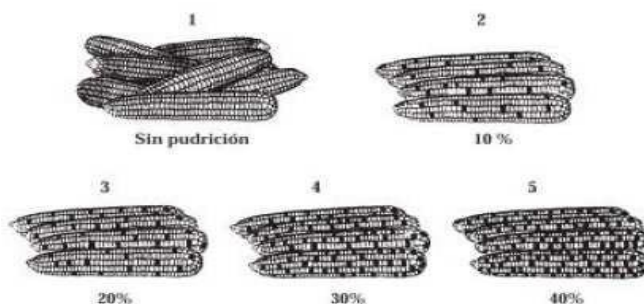


Figura 2. Escala de calificación para la pudrición de mazorca en los híbridos de maíz.

3.6.9 Aspecto de la mazorca

Se calificó considerando la uniformidad en la forma, tamaño, número de hileras y profundidad de grano del total de las mazorcas cosechadas de cada parcela neta. Se utilizó la escala de 1 a 5 propuesta por el CIMMYT en 1991; donde 1 = muy bueno, 2 = bueno, 3 = regular, 4 = malo y 5 = muy malo.

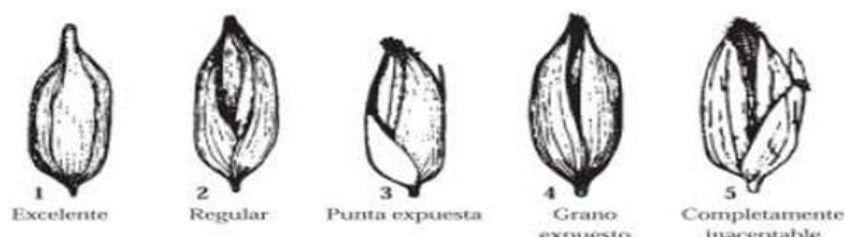


Figura 3. Escala de 1 a 5 empleada para evaluar el aspecto de mazorca en los híbridos de maíz.

3.6.10 Longitud de la mazorca

Se midió desde la base en su inserción con el pedúnculo hasta su ápice después de la cosecha, el valor será el promedio de 5 mazorcas y se expresó en centímetros (CIMMYT 1991).

3.6.11 Diámetro de la mazorca

Se midió con un calibrador en la parte central de 5 mazorcas elegidas al azar después de la cosecha y el valor promedio se expresó en centímetros (CIMMYT 1991).

3.6.12 Número de hileras de granos/mazorca

Se contó el número de hileras de 5 mazorcas después de la cosecha y se registró el valor promedio (CIMMYT 1991).

3.6.13 Peso de 1000 granos

Esta variable se determinó después del desgrane de 5 mazorcas y se registró el peso de 1000 granos tomados al azar y se expresó en kg (CIMMYT 1991)

3.6.14 Rendimiento

Se calculó esta variable, ajustando al 13% de humedad, utilizando la siguiente fórmula (IBPGR, 1991)

$$\text{Rendimiento } t \cdot \text{ha}^{-1} = \frac{(PC \times D \times MS) \times 1000}{87 \times AP}$$

Donde:

PC = Peso de campo en (kg), total de mazorcas cosechadas por parcela.

D = Proporción de grano, expresado en decimales

$$\text{Proporción de grano} = \frac{\text{Peso de grano (5mazorcas)}}{\text{Peso total (5 mazorcas)}}$$

MS = Materia seca (100 - % de humedad), expresado en forma decimal.

87 = Factor para ajustar el grano al 13% de humedad.

AP = Área de la parcela en m²

IV.RESULTADOS

4.1 Estación experimental tropical Pichilingue

En este ambiente los resultados obtenidos para cada variable fueron los siguientes:

4.1.1 Floración femenina

En el cuadro 6, se presenta el análisis de varianza en la cual se observaron diferencias altamente significativas entre híbridos y en la comparación ortogonal entre híbridos H1 - (H₂, H₃, H₄, H₅, H₆, H₇, H₈, H₉), las demás fuentes de variación no presentaron significancia estadísticas. El promedio general fue de 55 días y coeficiente de variación de 1,7 %.

Los híbridos evaluados presentaron sus estigmas entre los 53 y 56 días. La prueba de separación de medias Tukey (5%) determino tres rangos (Cuadro 7), siendo el híbrido L-21-1-1 COM2 X (CML-172) el más tardío con 56 días, obteniendo el primer rango; mientras que los híbridos INIAP H-601 y ADVANTA 9139 fueron los más precoces con 53 días.

4.1.2 Altura de planta

El análisis de la varianza para esta variable, no presento diferencias significativas en todas las fuentes de variación, presento un promedio general de 266 cm y un coeficiente de variación de 5,16 %.

4.1.3 Altura de inserción de Mazorca

Se presenta el análisis de la varianza para este carácter, el cual reportó diferencias altamente significativas en las fuentes de variación híbrido, y en la comparación ortogonal entre híbridos H₄ - (H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₂). El promedio general fue de 134 cm y el coeficiente de variación 3,68 % (Cuadro 6).

En el cuadro 7 se observa que en la prueba de Tukey 5% determino tres rangos, el híbrido INIAP H-603 registro la mayor altura 142 cm; mientras que el híbrido ADVANTA -9735 presento la menor altura 129 cm.

4.1.4 Acame de tallo

El análisis de varianzas no presento diferencias significativas para la fuente variación híbrido; sin embargo, al realizar el desglose de híbridos se encontró significancia estadística al 1 % de probabilidad en la comparación ortogonal entre híbridos H₄ – (H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₂) con un coeficiente de variación de 226,5 % y un promedio de 0,8 % de plantas que presentaron el tallo quebrado bajo la mazorca superior, respecto del total de las plantas de la parcela neta (Cuadro 6).

Realizado la separación de medias se obtuvieron dos rangos (Cuadro 7); en los híbrido INIAP H-603, ADVANTA 9735 y ADVANTA 9139 registraron un porcentaje de acame de 1 % a 0,33 % mientras que el resto de los híbridos no presentaron porcentaje de acame de tallo.

4.1.5 Acame de Raíz

Según el análisis de la varianza se observaron diferencia significativa para la comparación ortogonal entre híbridos H₄ – (H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₂), por otro lado los demás híbridos no presentaron diferencia estadísticas presento un coeficiente de variación de 519,62 % y un promedio general de 0,07 % de plantas que presentaron una inclinación de 45 % respecto al total de la planta de la parcela (cuadro 6).

Mediantes la prueba de separaciones de medias Tukey 5% se determinaron dos rangos (Cuadro 7); el híbrido INIAP H-603 (0,67%) se posesiona en el primer rango, los demás híbridos registraron porcentajes inferiores a los mencionados.

Cuadro 6. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluado en EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Floración femeninas (días)	Cuadrados medios			
			Altura		Acame	
			Planta (cm)	Mazorca (cm)	Tallo (%)	Raíz (%)
Repeticiones	2	5,556	0,067	0,035 **	0,52 ns	0,30 ns
Híbridos	(8)	21,333 *	0,197	0,043 ns	2,74 ns	1,19 ns
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	7,042 *	0,024	0,008 ns	0,12 ns	0,02 ns
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	3,149 ns	0,045	0,001 ns	0,15 ns	0,02 ns
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	2,865 ns	0,029	0,001 ns	0,20 ns	0,03 ns
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,544 ns	0,007	0,026 **	1,88 **	1,11 **
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	2,817 ns	0,003	0,001 ns	0,07 ns	0,00 ns
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	2,250 ns	0,008	0,000 ns	0,11 ns	0,00 ns
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,000 ns	0,029	0,003 ns	0,06 ns	0,00 ns
H ₈ vs H ₁₆	1	2,667 ns	0,052	0,004 ns	0,17 ns	0,00 ns
Error	16	13,778 ns	0,306	0,004	2,81 ns	2,37 ns
Promedio		55,00	266	134	0,18	0,07
Coefficiente de variación (%)		1,7	5,16	3,68	226,5	519,62

** , * : Significativo al 1 y 5% de probabilidad

ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 7. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época seca del año 2019.

N°	Híbridos	Floración Femenina (días)			Altura (cm)			Acame (%)						
					Planta	Mazorca		Tallo		Raíz				
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	56	A		276	139		B	0,00	B	0,00	B		
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	55	A	B	278	135	A	B	0,00	B	0,00	B		
3	INIAP H-601 (T)	53		C	274	132		B	0,00	B	0,00	B		
4	INIAP H-603 (T)	54	A	B	268	142	A		1,00	A	B	0,67	A	B
5	EMBLEMA (T)	55	A	B	265	134		B	C	0,00	B	0,00	B	
6	ADV9313 (T)	55	A	B	257	132		B	C	0,00	B	0,00	B	
7	ADV9735 (T)	54	A	B	255	129			C	0,33	A	B	0,00	B
8	ADV 9139 (T)	53		C	277	135	A	B	C	0,33	A	B	0,00	B
9	DK-7088 (T)	54	A	B	258	130			C	0,00	B	0,00	B	

(T) Testigo Comercial

4.1.6 Severidad por Diplodia (*Stenocarpella*)

El análisis de varianza para Diplodia no presentó diferencias significativas en todas las fuentes de variación. El promedio general fue de 1,25% y el coeficiente de variación 35,84 %.

4.1.7 Severidad por Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*)

El análisis de varianza (Cuadro 8), para mancha de asfalto no presentó diferencias significativas en todas las fuentes de variación. El promedio general fue de 1,56% con coeficiente de variación 32,14 %.

4.1.8 Incidencia de Cinta Roja (*Spiroplasma kunkelli*)

Durante el desarrollo vegetativo y reproductivo de los cultivares de maíz en esta localidad de evaluación no fueron observados los síntomas del complejo viral cinta roja.

4.1.9 Severidad por Roya (*Puccinia spp*)

De acuerdo al análisis de varianza para Roya presentó diferencias significativas en la comparación ortogonal entre híbridos H₄ - (H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₂), presentando un promedio general de 1,63 y un coeficiente de variación de 27,70 % (cuadro 8).

Realizado la separación de medias se indicó dos rangos; el híbrido INIAP H-601 ADVANTA-9139, ADVANTA-9313, registraron la mayor severidad con un promedio de 2,00, mientras que el híbridos ADVANTA-9735 fue el que obtuvo la menor incidencia 1,00. (Cuadro 9).

4.1.10 Mancha foliar (*Cercospora*)

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro 8), Se encontraron diferencias altamente significativas entre híbridos evaluados con un promedio general de 1,52 y coeficiente variación de 24,13 %.

Realizado la separación de medias se encontraron dos rangos (Cuadro 9); el Híbrido ADVANTA-9313 registró el mayor porcentaje de daño con 2,33, mientras que los

híbrido: L-21-1-1 COM2X (CML-172), INIAP H-601 e INIAP H-603, fueron los que obtuvieron el menor porcentaje de daño con 1,00.

4.1.11 Curvularia (*Curvularia lunata*)

Según el análisis de varianza La severidad causada por Curvularia presentó significancia al 1 % en sus fuentes de variación y en la comparación ortogonal entre híbridos presentando promedio general de 1,70 y un coeficiente de variación de 28,24 % (Cuadro 8).

La severidad ocasionada por Curvularia se presentó en todos los híbridos evaluados en una escala de 1-5, al realizar la separación de medias Tukey 5% se identificaron dos rangos (Cuadro 9), donde el híbrido EMBLEMA registro la mayor severidad (2,33) situándose en el primer rango, y la menor severidad (1,33) se observó en los híbridos ADVANTA 9313, ADVANTA 9139 y ADVANTA 9735, que presentaron infecciones ligeras.

4.1.12 Severidad por Tizón Foliar (*Helminthosporium maydis*)

El análisis de varianza (cuadro 8), no presento diferencias significativas en toda su fuente de variación, El promedio general fue de 1,71 y el coeficiente de variación 29,89 %.

Cuadro 8. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época seca del año 2019.

Fuente de variación	Grados de libertad	Enfermedades foliares (1-5)									
		Diplodia	Mancha de asfalto	Cinta Roja (%)	Roya	Cercospora	Curvularia	Helminthosporium			
Repeticiones	2	0,07	0,00	0,00	0,07	ns	0,52	ns	0,96	ns	0,52
Híbridos	(8)	1,85	2,67	0,00	2,96	ns	6,07	**	2,96	ns	0,96
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,02	0,04	0,00	0,00	ns	0,91	*	0,30	ns	0,00
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	0,60	0,05	0,00	0,01	ns	0,21	**	0,38	ns	0,29
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,79	0,79	0,00	0,51	ns	1,34	**	0,01	ns	0,00
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,04	1,11	0,00	0,18	ns	1,88	*	0,01	ns	0,00
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,15	0,00	0,00	0,27	ns	1,07	ns	2,02	**	0,42
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,03	0,44	0,00	0,44	ns	0,44	ns	0,03	ns	0,03
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,06	0,06	0,00	1,39	*	0,06	ns	0,06	ns	0,06
H ₈ vs H ₁₆	1	0,17	0,17	0,00	0,17	ns	0,17	ns	0,17	ns	0,17
Error	16	3,26	4,00	0,00	3,26	ns	2,15	ns	3,70		4,15
Promedio		1,25	1,56	0,00	1,63		1,52		1,70		1,71
Coeficiente de variación (%)		35,84	32,14	sd	27,70		24,13		28,24		29,89

**,: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 9. Promedio de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.

N°	Híbridos	Enfermedades foliares (1-5)						
		Diplodia	Mancha de asfalto	Cinta Roja (%)	Roya	Cercospora	Curvularia	Helmintosporium
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	1,33	1,67	0,00	1,67 A B	1,00 B	2,00 A	1,67
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	1,67	1,67	0,00	1,67 A B	1,33 A B	2,00 A	2,00
3	INIAP H-601 (T)	1,67	2,00	0,00	2,00 A	1,00 B	1,67 A B	1,67
4	INIAP H-603 (T)	1,00	2,00	0,00	1,33 A B	1,00 B	1,67 A B	1,67
5	EMBLEMA (T)	1,33	1,33	0,00	1,33 A B	1,33 A B	2,33 A B	1,33
6	ADVANTA 9313 (T)	1,00	1,00	0,00	2,00 A	2,33 A	1,33 B	1,67
7	ADVANTA 9735 (T)	1,00	1,33	0,00	1,00 B	2,00 B	1,33 B	1,67
8	ADVANTA 9139 (T)	1,00	1,33	0,00	2,00 A	1,67 B	1,33 B	2,00
9	DK-7088 (T)	1,33	1,67	0,00	1,67 A B	2,00 B	1,67 A B	1,67

(T) Testigo Comercial

4.1.13 Porcentaje de pudrición de mazorca

El análisis de varianza para esta característica (Cuadro 10), no reporto diferencias significativas en todas sus fuentes de variación. El promedio general fue de 10,15 % y el coeficiente de variación de 282,42 %.

4.1.14 Número de hileras de granos por mazorca

El análisis de varianza para la característica (Cuadro 10), no presento diferencias a significativas; sin embargo, en su desglose de híbridos se encontró significancia estadística, se estimó un promedio general de 16 hileras granos por mazorca con coeficiente de variación de 4,97 %.

Al realizar la prueba de Tukey 5% se identificaron tres rangos, los híbridos DK-7088 presentó mayor número de hileras con 18,40 hileras por mazorca, situándose en el primer rango. Por otro lado, el híbridos INIAP H-601 registró el promedio más bajo con 14 hileras de grano por mazorca (Cuadro 11).

4.1.15 Diámetro de la mazorca

Según el análisis de varianza (cuadro 10), reportó significación estadísticas al 1 a 5 % de probabilidad entre híbridos, el promedio general fue de 4,64 cm y el coeficiente de variación 5,9 %.

Al realizar la prueba Tukey al 5% se determinaron dos rangos (Cuadro 11) el híbrido DK-7088 presentó el mayor diámetro de mazorca 4,93 cm, seguido ADVANTA-9313 con 4,87 cm mientras que el híbrido INIAP H-601 registro el menor diámetro 4,17 cm.

4.1.16 Longitud de la mazorca

Al realizar el análisis de varianza para longitud de mazorca (Cuadro 10) se detectaron diferencias significativas al 1 y 5 % en la comparación ortogonal entre híbridos H₇ vs H₈, H₁₅, El promedio general fue de 12,14 cm y el coeficiente de variación 4,87 %.

Al realizar la separación de medias mediante la prueba de Tukey 5% se determinaron 4 rangos para este carácter. El híbrido ADVANTA - 9139 registro la mayor longitud 19,80 cm, Por otro lado, los híbridos INIAP H-601 e INIAP H-603 registraron el promedio más bajo de 15,24 cm en su orden (Cuadro 11).

4.1.17 Aspecto de la mazorca

El análisis de varianza para el aspecto de mazorca (Cuadro 10), no reporto diferencias significativas en todas sus fuentes de variación, el promedio general fue de 2,56 y el coeficiente de variación de 19,01 %.

Según Tukey al 5% se determinaron tres dos rangos (Cuadro 11). Los híbridos, L-21-1-1 COM2 X (CML-172) y ADVANTA-9313 con calificaciones de 3,00 presentaron tendencia a mal aspecto de mazorca y se mantuvieron en el primer rango, mientras que los híbridos ADVANTA-9735, registro la mejor calificación con 2,00, presentando mazorcas sanas y uniformes en tamaño, color y forma.

4.1.18 Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas

Según el análisis de varianza para la característica número porcentaje de pudrición de mazorca no se observaron diferencias significativas. El promedio general fue de 0,63 % y el coeficiente de variación de 156,23 % (Cuadro 10).

Cuadro 10. Cuadrados medios, para seis caracteres registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios						
		Mazorcas						
		Pudrición (%)	Numero de hileras	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Aspecto (1-5)	Cobertura (%)	
Repeticiones	2	0,0	1,2 ns	0,5 ns	1,4	0,2 ns	3,2	
Híbridos	(8)	151,0	46,9 ns	1,2 ns	60,3 ns	2,7 ns	3,6	
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	18,5	3,3 *	0,0 ns	2,9 ns	0,7 ns	0,0	
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	4,4	4,5 *	0,0 ns	0,6 ns	0,1 ns	1,7	
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,0	11,9 ns	0,8 **	15,8 ns	0,1 ns	0,1	
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	32,9	8,0 **	0,0 ns	8,5 **	0,1 ns	0,9	
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	12,5	1,9 ns	0,1 ns	0,1 ns	0,1 ns	0,0	
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	1,0	0,5 ns	0,1 ns	2,2 ns	1,0 ns	0,3	
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,4	0,0 ns	0,0 ns	4,5 *	0,5 ns	0,5	
H ₈ vs H ₁₆	1	69,3	16,7 ns	0,3 ns	25,7 ns	0,2 ns	0,2	
Error	16	296,0	9,9 ns	1,2 ns	11,5 ns	3,8 ns	15,5	
Promedio		10,1	15,8	4,6	17,4	2,6	0,6	
Coeficiente de variación (%)		282,42	4,97	5,9	4,87	19,01	156,23	

** , * : Significativo al 1 y 5% de probabilidad
 ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 11. Promedio de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Mazorcas										
		Pudrición (%)	Numero De hileras	Diámetro (cm)		Longitud (cm)				Aspecto (1-5)		Cobertura (%)
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	13,08	16,80	A B	4,60	A B	18,34	A B C D	3,00	A	0,67	
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	8,65	14,53	B C	4,60	A B	16,87	B C D	2,67	A B	1,33	
3	INIAP H-601 (T)	12,99	14,00	C	4,17	B	15,24	D	2,33	A B	0,67	
4	INIAP H-603 (T)	9,95	14,67	B C	4,73	A	16,18	C D	2,67	A B	0,00	
5	EMBLEMA (T)	7,29	15,73	B C	4,60	A B	18,19	A B C	2,33	A B	0,67	
6	ADVANTA 9313 (T)	10,37	16,27	A B C	4,87	A	17,25	B C D	3,00	A	0,33	
7	ADVANTA 9735 (T)	9,36	16,80	A B	4,70	A	19,23	A B C	2,00	A B	0,33	
8	ADVANTA 9139 (T)	6,34	15,07	B C	4,53	A B	19,80	A	2,33	A B	0,67	
9	DK-7088 (T)	13,31	18,40	A	4,93	A	15,66	D	2,67	A B	1,00	

(T) Testigo Comercial

4.1.19 Rendimiento

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 12) existieron diferencias altamente significativas entre híbridos, y en la comparación ortogonal entre H4 – (H5, H6, H7, H8, H12 y H7 vs H8, H15), los demás híbridos no demostraron diferencia significativa. El promedio general fue de 5,80 t/ha y coeficiente de variación de 6,86 %.

Al realizar la separación de medias se encontraron tres rangos de significación (Cuadro 13), los híbridos ADVANTA-9139, destacó en rendimiento con 6,99, t/ha, seguidos por los híbridos y L-21-1-1 COM2X (CML-172), L-8-2-1-1COM1X (CML-172), ADVANTA-9313 y DK-7088, presentaron rendimientos intermedios de, 5,8, 6,20, 5,92, 6,17 t/ha respectivamente. Por el contrario, los híbridos ADVANTA-9735 e INIAP H-603, fueron los que registraron los menores rendimientos con 4,94 y 4,62 t/ha en su orden.

4.1.20 Peso de 1000 granos

Según el análisis de varianza para la característica peso de 1000 granos no se observaron diferencias estadísticas significativas. El promedio general del peso de 1000 granos fue de 0,430 kg y el coeficiente de variación de 4,93 % (Cuadro 12).

Cuadro 12. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.

Cuadrados medios				
Fuentes de variación	Grados de libertad	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Peso de 1000 granos (kg)	
Repeticiones	2	0,19 ns	0,0020 ns	
Híbridos	(8)	14,68 **	0,0057 ns	
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,066 ns	0,0014 ns	
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	0,559 ns	0,0005 ns	
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	1,427 ns	0,0025 ns	
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	4,794 **	0,0002 ns	
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,471 ns	0,0001 ns	
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,016 ns	0,0005 ns	
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	5,328 **	0,0001 ns	
H ₈ vs H ₁₆	1	0,871 ns	0,0003 ns	
Error	16	4,92 ns	0,0100 ns	
Promedio		5,80	0,430	
Coeficiente de variación (%)		6,86	4,93	

** , * : Significativo al 1 y 5% de probabilidad

Ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 13. Promedio de dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en la EET-Pichilingue durante la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Peso de 1000 granos (kg)			
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	5,8	A	B	C	0,410
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	6,2	A	B	C	0,440
3	INIAP H-601 (T)	5,06		B	C	0,460
4	INIAP H-603 (T)	4,62			C	0,420
5	EMBLEMA (T)	6,54	A	B		0,430
6	ADVANTA 9313 (T)	5,92	A	B	C	0,440
7	ADVANTA 9735 (T)	4,94		B	C	0,420
8	ADVANTA 9139 (T)	6,99	A			0,430
9	DK-7088 (T)	6,17	A	B	C	0,420

(T): Testigo Comercial

4.2 Tosagua- La Estancilla

Los resultados obtenidos en este ambiente se reportan a continuación:

4.2.1 Floración femenina

De acuerdo al análisis para la variable (Cuadro 14) no se encontraron diferencias significativas entre híbridos, El promedio general fue de 55 días y el coeficiente de variación 1,95%.

Todos los híbridos presentaron sus estigmas entre los 55 y 56 días siendo el más tardío el híbrido ADV9735 con 56 días y los híbridos L-8-2-1-1COM1X (CML-172), EMBLEMA, ADVANTA-9313 y DK-7088 fueron los más precoces con 54 días. (Cuadro 15)

4.2.2 Altura de planta

Al realizar el análisis de varianza para esta característica (Cuadro 14) reporto diferencias significativas al 5 %. Se obtuvo un promedio general de 288 cm y un coeficiente de variación de 3,14 %

Según la prueba de Tukey (5%) se determinaron dos rangos, los híbridos INIAP H-601, registró la mayor altura con 316 cm ocupando el primer rango de significación, por otro lado, el híbrido DK-7088 Fue el que registró la menor altura de planta con un promedio de 127 cm (Cuadro 15)

4.2.3 Altura de inserción de mazorca

El análisis de varianza para esta características (Cuadro 14), no se presentó diferencias significativas entre híbridos, El promedio general fue de 130,6 cm y el coeficiente de variación 5,1 %.

4.2.4 Acame de tallo

En el análisis de varianza para estas características (Cuadro 14) se detectaron diferencias estadísticas no significativas, se estimó un coeficiente de

variación de 283,12 % y un promedio general de 0,62 % con plantas que presentaron el tallo quebrado debajo de la mazorca principal, respecto al total de planta de la parcela neta.

4.3 Acame de raíz

En el análisis de varianza para estas características (Cuadro 14) se detectaron diferencias estadísticas no significativas entre los híbridos, El coeficiente de variación fue de 519,62 % y el promedio general 0,1 % de plantas que presentaron porcentaje de acame de raíz al total de plantas netas.

Cuadro 14. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.

Fuente de variación	Grados de libertad	Floración femenina (días)	Altura		Acame	
			Planta (cm)	Mazorca (cm)	Tallo (%)	Raíz (%)
Repeticiones	2	2,30 ns	0,249 ns	0,017 ns	1,19	0,074
Híbridos	(8)	5,19 ns	0,032 ns	0,065 ns	1,41	0,296
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,23 ns	0,005 ns	0,002 ns	0,07	0,005
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	3,15 ns	0,031 ns	0,006 ns	0,10	0,006
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,20 ns	0,112 *	0,008 ns	0,07	0,008
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,54 *	0,001 ns	0,018 ns	0,10	0,011
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,15 ns	0,034 ns	0,005 ns	0,82	0,267
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,25 ns	0,031 ns	0,001 ns	0,03	0,000
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,50 ns	0,001 ns	0,000 ns	0,22	0,000
H ₈ vs H ₁₆	1	0,17 ns	0,035 ns	0,025 ns	0,00	0,000
Error	16	18,37 ns	0,313 ns	0,155 ns	2,81	0,593
Promedio		55	288,11	130,6	0,56	0,1
Coeficiente de variación (%)		1,95	3,14	5,1	283,12	519,62

**,: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
 ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 15. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Floración Femenina (días)	Altura (cm)				Acame (%)	
			Planta		Mazorca		Tallo	Raíz
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	55,33	297	A B	138	A	0,00	0,00
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	54,67	292	A B	139	A	0,00	0,00
3	INIAP H-601 (T)	55,33	316	A	140	A	0,00	0,00
4	INIAP H-603 (T)	55,00	292	A B	122	A	0,00	0,00
5	EMBLEMA (T)	54,67	287	B	131	A	0,00	0,00
6	ADV9313 (T)	54,67	282	B	120	A	0,33	0,00
7	ADV9735 (T)	56,00	278	B	123	A	0,67	0,33
8	ADV 9139 (T)	55,33	277	B	135	A	0,00	0,00
9	DK-7088 (T)	54,67	272	B	127	A	0,33	0,00

(T): Testigo Comercial

4.3.1 Severidad por Diplodia (*Stenocarpella*)

El análisis de varianza para esta característica si presento diferencias significativas entre híbridos, El promedio general fue de 1,33 % y el coeficiente de variación 33,07 %. (Cuadro 16)

En la separación de medias Tukey (5%) se determinó dos rangos, el híbrido L-8-2-1-1COM1X (CML-172), registro la mayor severidad con un promedio de 2,00 respectivamente. Por otro lado, el híbrido EMNLEMA, registro la menor severidad con 1,17, (Cuadro 17)

4.3.2 Severidad por Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*)

El análisis de varianza para esta variable no presento diferencias significativas en toda su fuente de variación, El promedio general fue de 1,56 % y el coeficiente de variación 31,24%. (Cuadro 16)

4.3.3 Incidencia de Cinta Roja (*Spiroplasma kunkelli*)

Durante el desarrollo vegetativo y reproductivo de los cultivares de maíz en esta localidad de evaluación no fueron observados los síntomas del complejo viral cinta roja. (Cuadro 16)

4.3.4 Severidad por Roya (*Puccinia spp.*)

En el análisis de varianza para estas características (cuadro 16), se detectaron diferencias estadísticas no significativas entre los híbridos, El promedio general fue de 1,48 y un coeficiente de variación de 32,48 %.

4.3.5 Mancha foliar (*Cercospora*)

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro 16), Se detectaron diferencias significativas al 1 y 5 %, El promedio general fue 1,52 y el coeficiente de variación 29,72 %.

(Cuadro 17), Con la prueba de Tukey 5 % Se puede observar que el híbrido INIAP-603 y DK-7088 registraron la mayor severidad con un promedio de 2,0, por otra parte el híbrido ADVANTA-9139, fue el que presentó la menor severidad con un promedio de 0,50.

4.3.6 Severidad por Curvularia (*Curvularia lunata*)

El análisis de varianza (Cuadro 16), no presentó diferencias significativas en toda su fuente de variación presentando una escala de promedio general de 1,48 y un coeficiente de variación de 33,44 %.

4.3.7 Severidad por Tizón Foliar (*Helminthosporium maydis*)

El análisis de varianza (Cuadro 16), si presentó diferencias significativas en su fuente de variación híbridos, El promedio general fue de 1,59 y el coeficiente de variación 31,1 %.

Según la prueba de Tukey (5%) se determinaron dos rangos, observando que el híbrido INIAP H-603, registró la mayor severidad con un promedio de 4,0, ubicándose en el primer rango, seguido por los híbridos L-21-1-1 COM2X (CML-172), ADVANTA-9313 e INIAP H-601 ubicándose en el segundo rango con un promedio de 2,17, 2,17 y 2,33 en su orden, Los demás híbridos registraron calificaciones menores a los mencionados (Cuadro 17).

Cuadro 16. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.

Fuente de variación	Cuadrados medios									
	Grados de libertad	Enfermedades foliares							Helminthosporium (1-5)	
		Diplodia (1-5)	Mancha de asfalto (1-5)	Cinta Roja (%)	Roya (%)	Cercospora (1-5)	Curvularia (1-5)			
Repeticiones	2	0,22 ns	0,22	0 _	0,07	2,96 ns	0,07	1,19 ns		
Híbridos	(8)	2,67 **	2,67	0 _	2,96	0,96 ns	3,41	0,07 ns		
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,00 ns	0,04	0 _	0,00	0,30 ns	0,91	0,23 *		
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	0,00 ns	0,15	0 _	0,01	0,38 **	0,21	0,29 ns		
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,00 ns	0,03	0 _	0,51	0,01 *	0,51	0,00 ns		
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,40 ns	0,71	0 _	0,18	0,01 ns	0,18	0,40 ns		
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,27 ns	1,07	0 _	0,27	2,02 ns	0,02	0,27 ns		
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	1,78 ns	0,44	0 _	0,44	0,03 ns	1,36	0,00 ns		
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,06 ns	0,06	0 _	1,39	0,06 ns	0,06	0,00 ns		
H ₈ vs H ₁₆	1	0,17 ns	0,17	0 _	0,17	0,17 *	0,17	0,00 ns		
Error	16	3,11	3,78	0 _	3,25	3,703704 ns	3,26	5,26		
Promedio		1,33	1,56	sd	1,48	1,52	1,48	1,59		
Coeficiente de variación (%)		33,07	31,24	sd	32,48	29,72	33,44	31,1		

**,: Significativo al 1 y 5% de probabilidad

ns: diferencias estadísticas no significativa

Cuadro 17. Promedios de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.

N	Híbridos	Enfermedades foliares											
		Diplodia (1-5)		Mancha de asfalto (1-5)	Cinta Roja (%)	Roya (1-5)	Cercospora (1-5)	Curvularia (1-5)	Helminthosporium (1-5)				
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	1,83	A B	1,33	0,00	1,33	1,00		B	1,67	2,17	A	B
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	2,00	A	2,00	0,00	1,67	1,67	A	B	1,33	1,83		B
3	INIAP H-601 (T)	1,33	A B	1,33	0,00	1,33	1,67	A	B	1,33	2,33	A	B
4	INIAP H-603 (T)	1,67	A B	1,00	0,00	1,33	2,00	A		1,00	4,00	A	
5	EMBLEMA (T)	1,17		1,67	0,00	2,00	1,33		B	2,00	1,83		B
6	ADVANTA 9313 (T)	1,50	A B	2,00	0,00	2,00	1,00	A	B	1,33	2,17	A	B
7	ADVANTA 9735 (T)	1,50	A B	1,67	0,00	1,33	1,50	A	B	2,00	1,83		B
8	ADVANTA 9139 (T)	1,67	A B	1,33	0,00	1,33	0,50	A	B	1,33	1,67		B
9	DK-7088 (T)	1,50	A B	1,67	0,00	1,00	2,00	A		1,33	1,67		B

(T): Testigo Comercial

4.3.8 Porcentaje de pudrición de mazorca

Según el análisis de varianza para la característica número porcentaje de pudrición de mazorca no se observaron diferencias significativas, el promedio general fue de 0,49 % y el coeficiente de variación de 263,34 % (Cuadro 18).

4.3.9 Número de hileras de granos/mazorca

Según el análisis de varianza para la característica número de hileras de granos/mazorca no se observaron diferencias significativas, el promedio general fue de 15 hileras por mazorca y el coeficiente de variación de 10,62 % (Cuadro 18).

4.3.10 Diámetro de la mazorca

Según el análisis de varianza no se observaron diferencias significativas entre híbridos, y en la comparación ortogonal entre híbridos H4 – (H5, H6, H7, H8, H12), los demás híbrido no presentaron diferencias significativas, se registró un promedio general en la fuentes de variación 4,39 cm de diámetro y un coeficiente de variación 4,47 % (Cuadro 18).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se determinaron cuatro rangos, el híbrido EMBLEMA se destacó 4,43 cm de diámetro, mientras que el híbridos INIAP H-603 registro el menor promedio con 3,50 cm (Cuadro 19).

4.3.11 Longitud de la mazorca

Al realizar el análisis de varianza para longitud de mazorca (Cuadro 18), se detectaron diferencias significativas en la comparación ortogonal entre híbridos H₃– (H₄, H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₁), El promedio general fue de 12,14 cm y el coeficiente de variación 4,87 %.

Al realizar la separación de medias mediante la prueba de Tukey (5%) se determinaron dos rangos para este carácter. El híbrido EMBLEMA registro la mayor longitud 18,6 cm, Por otro lado, el híbridos INIAP H-603 registró la menor longitud con 13,4 cm (Cuadro 19).

4.3.12 Aspecto de la mazorca

Según el análisis de varianza para esta variable se detalla en el (Cuadro 18), se observaron diferencias significativas al 1 y 5 % de probabilidad, se obtuvo una calificación de promedio de 2,30 y un coeficiente de variación 19,65 %.

La prueba Tukey al 5 % mostro dos rangos de significación (Cuadro 19), donde el híbrido INIAP H-603 registro calificación de 3,00, ubicándose en el primer rango otra parte los híbridos, L-21-1-1COM2X (CML-172), EMBLEMA, ADVANTA-9735 Y DK-7088, registraron una calificación de 2,00.

4.3.13 Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas

Al realizar el análisis de varianza para este carácter (Cuadro 18), se encontró diferencias altamente significativas entre híbridos, por otro en la comparación ortogonal entre híbridos, $H_8 - (H_{16})$, presento diferencia significativa, el promedio general fue de 0,26 % y el coeficiente de variación fue de 243,38 %.

Realizando la separación de medias (Cuadro 19) se identificaron dos rangos; el híbrido L-21-1-1 COM2X (CML-172) con una calificación de 2,17 registro el porcentaje más alto con puntas expuestas, por otro lado los híbridos L-8-2-1-1COM1X (CML-172) y DK-7088 presentaron una calificación de 0,50 porcentaje de punta descubierta ubicándose en el segundo rango; los demás híbridos no presentaron mazorcas con puntas descubiertas.

Cuadro 18. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios						
		Grados de libertad	Podrición (%)	Numero de hileras	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Aspecto (1-5)	Cobertura (%)
Repeticiones	2		1,50	0,02	0,38 *	10,62 *	0,07 *	0,96
Híbridos	(8)		0,09	19,41	1,81 ns	62,49 ns	3,63 ns	3,19**
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1		0,02	0,91	0,01 ns	2,54 ns	0,46 ns	0,02
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1		0,12	2,88	0,02 ns	1,17 ns	0,21 ns	0,21
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1		0,01	1,79	0,07 ns	0,05 *	0,29 ns	0,29
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1		0,08	2,50	0,45 *	20,28 ns	0,40 ns	0,00
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1		0,30	1,67	0,05 ns	1,80 ns	0,27 ns	0,42
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1		0,13	5,44	0,16 ns	9,06 ns	0,00 ns	0,25
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1		0,10	0,06	0,07 ns	3,28 ns	0,50 ns	0,50
H ₈ vs H ₁₆	1		0,76	4,17	0,99 ns	24,32 ns	1,50 **	1,50*
Error	16		2,28	33,26	0,96 ns	45,01 ns	2,59 ns	5,04
Promedio			10,15	15,81	4,64	17,42	2,56	0,63
Coeficiente de variación (%)			263,34	10,62	4,47	6,24	19,65	243,38

** , * : Significativo al 1 y 5% de probabilidad

ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 19. Promedios de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año.

Nº	Híbridos	Mazorcas														
		Pudrición (%)	Numero de hileras	Diámetro (cm)	Longitud (cm)			Aspecto (1-5)		Cobertura (%)						
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	0,90	15,00	4,10	A	B	C	16,6	A	B	2,00	B	2,17	A	B	
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	0,39	15,33	3,97		B	C	D	15,9	A	B	2,33	A	B	0,50	B
3	INIAP H-601 (T)	1,05	13,67	4,30	A	B		16,7	A	B	2,67	A	B	0,00	B	
4	INIAP H-603 (T)	2,24	17,67	3,50			D	13,4	B	3,00	A		0,00	B		
5	EMBLEMA (T)	1,10	14,67	4,43	A			18,6	A	2,00		B	0,00	A		
6	ADVANTA 9313 (T)	0,46	15,33	3,70			C	D	15,2	A	B	2,67	A	B	0,00	B
7	ADVANTA 9735 (T)	0,35	14,33	4,20	A	B		18,0	A	2,00		B	0,00	B		
8	ADVANTA 9139 (T)	1,10	14,00	4,30	A	B		18,5	A	2,5	A	B	0,00	B		
9	DK-7088 (T)	0,73	17,00	4,30	A	B		18,2	A	2,00		B	0,50	A		

(T): Testigo Comercial

4.3.14 Rendimiento

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 20), existieron diferencias significativas entre híbrido, El promedio general fue de 6,52 t/ha y coeficiente de variación de 11,69 %.

Al realizar la separación de medias se encontraron tres rangos de significación (Cuadro 21), el híbrido ADVANTA-9139 ocupó el primer rango siendo el mejor al registrar un rendimiento de 7,84 t/ha, seguido por los híbridos ADVANTA-9313 y, EMBLEMA registraron rendimiento de 7,26 y 7,06 t/ha respectivamente, al respecto del híbrido, L-8-2-1-1COM1X (CML-172), que registró el menor rendimiento con apenas 4,88 t/ha.

4.3.15 Peso de 1000 granos

(Cuadro 20), Se presentan el análisis de varianza para esta característica el cual no reportó diferencias significativas entre híbridos, el coeficiente de variación fue de 9,89 % y el promedio de peso fue de 0,304 (Kg).

Cuadro 20. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Tosagua durante la época lluviosa del año 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios	
		Rendimiento (t ha ⁻¹)	Peso de 1000 granos (kg)
Repeticiones	2	3,4 ns	0,026
Híbridos	(8)	195,9 *	0,022
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	7,5 ns	0,008
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	4,7 **	0,001
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	4,8 ns	0,000
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	64,8 ns	0,001
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	1,0 ns	0,009
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	103,0 ns	0,001
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	1,2 ns	0,001
H ₈ vs H ₁₆	1	0,5 *	0,004
Error	16	86,6 ns	0,037
Promedio		4,74	0,304
Coeficiente de variación (%)		11,69	9,89

**, *: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 21. Promedio de dos caracteres agronómicos registrados en 9 híbridos de maíz evaluados durante la época lluviosa del año 2019 en Tosagua.

Nº	Híbridos	Rendimiento (t ha ⁻¹)			Peso de 1000 granos (kg)
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	6,05	B	C	0,34
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	4,88		C	0,28
3	INIAP H-601 (T)	6,17	B	C	0,31
4	INIAP H-603 (T)	6,14	B	C	0,28
5	EMBLEMA (T)	7,06	A	B	0,33
6	ADVANTA 9313 (T)	7,26	A	B	0,30
7	ADVANTA 9735 (T)	6,78	A	B	0,27
8	ADVANTA 9139 (T)	7,84	A		0,31
9	DK-7088 (T)	6,49	B		0,32

(T): Testigo Comercial

4.4 Pindal- Paletilla

En este ambiente los resultados obtenidos para cada variable fueron los siguientes:

4.4.1 Floración femenina

(Cuadro 22), Se presenta el análisis de varianza en la cual no se observaron diferencias altamente significativas entre híbridos, por otra parte se observaron diferencias significativas en la comparación ortogonal entre híbridos H₃– (H₄, H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₁), las demás fuentes de variación no presentaron significación estadísticas, El coeficiente de variación fue de 2,2 y el promedio general de 55 días a la floración.

Al realizar la separación de medias se identificó dos rangos, los híbridos evaluados presentaron sus estigmas entre los 56 y 53 días. La prueba de separación de medias Tukey 5% determinó que el híbrido, INIAP H-601 fue el más tardío con 56 días, mientras que el híbrido DK-7088 fue el más precoz con 53 días (Cuadro 23).

4.4.2 Altura de planta

El análisis de varianza para esta característica (Cuadro 22), reporto diferencias significativas en la comparación ortogonal entre híbridos H₄ – (H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₂), presentó un promedio general de 242 cm y un coeficiente de variación de 8,4 %.

(Cuadro 23), Al realizar la separación de medias se identificó dos rangos, el híbrido INIAP H-601 e INIA H-603, registraron el mayor promedio con 262 cm, mientras que el menor promedio fue ADVANTA-9139 con 217 cm.

4.5 Altura de inserción de mazorca

(Cuadro 22), Se presenta el análisis de varianza para esta característica no reporto diferencias significativas, el promedio general fue de 129cm y el coeficiente de variación 9,7 %.

4.5.1 Acame de tallo

En el análisis de varianza para estas características (Cuadro 22) se detectaron diferencias estadísticas no significativas entre los híbridos, El coeficiente de variación fue de 153,2 % y el promedio general 0,7 % de plantas que presentaron el tallo quebrado debajo de la mazorca principal, respecto al total de planta de la parcela neta.

4.5.2 Acame de raíz

En el análisis de varianza para estas características (Cuadro 22) se detectaron diferencias estadísticas no significativas entre los híbridos, El coeficiente de variación fue de 207,9 % y el promedio general 0,17% de plantas que presentaron porcentaje de acame de raíz al total de plantas netas.

Cuadro 22. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios						
		Floración femenina (días)	Altura		Acame			
			Planta (cm)	Mazorca (cm)	Tallo (%)	Raíz (%)		
Repeticiones	2	2,07	ns	0,01	ns	0,01	1,41	0,96
Híbridos	(8)	19,19	ns	0,54	ns	0,06	4,30	1,41
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	1,19	ns	0,00	ns	0,00	0,00	0,07
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	1,52	ns	0,03	ns	0,02	1,72	0,10
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	7,14	*	0,17	ns	0,01	0,79	0,13
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	3,60	ns	0,24	*	0,01	0,04	0,18
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	2,82	ns	0,00	ns	0,00	0,07	0,27
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	2,25	ns	0,09	ns	0,01	1,00	0,00
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,00	ns	0,00	ns	0,00	0,50	0,00
H ₈ vs H ₁₆	1	0,67	ns	0,01	ns	0,01	0,17	0,67
Error	16	23,26	ns	0,57	ns	0,30	15,93	0,96
Promedio		54,6		242,1		129,9	0,70	0,17
Coeficiente de variación (%)		2,2		8,4		9,7	153,2	207,9

**,*: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
 ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 23. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal en la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Floración Femenina (días)			Altura			Acame		
					Planta (cm)		Mazorca (cm)	Tallo (%)	Raíz (%)	
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	54	A	B	246	A	B	141	0,67	0,00
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	55	A	B	250	A		123	0,33	0,00
3	INIAP H-601 (T)	56	A		262	A		123	0,67	0,00
4	INIAP H-603 (T)	55	A	B	262	A		135	1,00	0,00
5	EMBLEMA (T)	55	A	B	231	A	B	131	1,00	0,33
6	ADVANTA 9313 (T)	54	A	B	240	A	B	125	0,67	0,00
7	ADVANTA 9735 (T)	53		B	237	A	B	137	0,67	0,00
8	ADVANTA 9139 (T)	54	A	B	217		B	132	1,00	1,00
9	DK-7088 (T)	53		B	232	A	B	122	0,33	0,33

(T): Testigo Comercial

4.5.3 Severidad por Diplodia (*Stenocarpella*)

El análisis de varianza para esta característica presento diferencias significativas al 5 % en la comparación ortogonal entre híbridos H₂ vs H₃, H₄, H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₀, El promedio general fue de 1,82 % y el coeficiente de variación 39,32 % (Cuadro 24).

Realizando la separación de medias (Cuadro 25) se identificaron dos rangos; el híbrido L-8-2-1-COM1X (CML-172) registro el porcentaje más alto con 2,68 % respectivamente; el híbrido ADVANTA-9139 fue el que presento menor daño 1,33%.

4.5.4 Severidad por Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*)

El análisis de varianza para esta característica presento diferencias significativas al 5 % en la comparación ortogonal entre híbridos H₈ - (H₁₆), El promedio general fue de 1,11 % y el coeficiente de variación 23,72 % (Cuadro 24).

Realizando la separación de medias se identificaron dos rangos; el híbrido DK-7088 registro el porcentaje más alto 1,67 %, mientras que los demás híbridos obtuvieron un promedio de 1,00. (Cuadro 25).

4.5.5 Incidencia de Cinta Roja (*Spiroplasma kunkellii*)

Durante el desarrollo vegetativo y reproductivo de los cultivares de maíz en esta localidad de evaluación no fueron observados los síntomas del complejo viral cinta roja (Cuadro 24)

4.5.6 Severidad por Roya (*Puccinia spp.*)

En el análisis de varianza para estas características (Cuadro 24), se detectaron diferencias estadísticas no significativas entre los híbridos, El promedio general fue de 2,00 y un coeficiente de variación de 32,48 %.

4.5.7 Mancha foliar (*Cercospora*)

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro 24), Se detectaron diferencias significativas. El promedio general fue 2,26 y el coeficiente de variación 26,43 %.

Realizando la separación de medias se identificaron tres rangos; el híbrido L-21-1-1 COM2X (CML-172) registro el porcentaje más alto de severidad con 3,00, mientras que los híbridos EMBLEMA, ADVANTA-9735 y DK-7088 registraron el porcentaje más bajo de severidad con 1,67 (Cuadro 25).

4.5.8 Severidad por Curvularia (*Curvularia lunata*)

El análisis de varianza (Cuadro 24), presento diferencia estadísticas en toda su fuente de variación presentando una escala de promedio general de 2,74 y un coeficiente de variación de 20,37%.

En el cuadro25, Se observa que todos los híbridos registraron calificaciones de dicha enfermedad entre 3,33 y 2,0 donde la mayor severidad fue observada en los híbridos, L-21-1-1COM2X (CML-172) y L-8-2-1-1COM1X (CML-172) que obtuvieron calificación de 3,33, (equivale a una infección moderada), por otra parte los híbridos ADVANTA-9735 Y ADVANTA 9139 obtuvieron el menor promedio que fue de 2,00 (infección ligera).

4.5.9 Severidad por Tizón Foliar (*Helminthosporium maydis*)

Según el análisis de varianza no presento diferencias significativas entre híbridos, mostrando diferencias significativas en la comparación ortogonal entre híbridos H₄ – (H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₂), se registró un promedio general 2,74 un coeficiente de variación 77 %. (Cuadro 24).

(En el cuadro)Se observa que todos los híbridos registraron calificaciones entre 4,33 y 1,33, con la prueba de Tukey al 5 % se identificaron dos rangos de significación, la mayor severidad fue observada en el híbrido, INIAP H-603 que mereció calificación de 4,33, (equivale a infección severa), ubicándose en primer rango, mientras que los híbridos restantes registraron calificaciones menores.

Cuadro 24. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios								
		Enfermedades foliares								
		Diplodia (1-5)	Mancha de asfalto (1-5)	Cinta Roja (%)	Roya (1-5)	Cercospora (1-5)	Curvularia (1-5)	Helminthosporium (1-5)		
Repeticiones híbridos	2 (8)	4,07 ns	0,222 ns	0	0,30	0,963 *	2,741	13,407 ns		
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,12 ns	0,042 ns	0	1,67	1,852 *	1,671 *	0,019 ns		
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	2,63 *	0,054 ns	0	0,05	0,857 ns	2,149 *	0,024 ns		
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,00 ns	0,071 ns	0	0,07	0,198 ns	0,198 ns	1,143 ns		
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,40 ns	0,100 ns	0	0,90	1,344 *	0,011 ns	48,400 **		
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,27 ns	0,150 ns	0	0,02	0,267 ns	0,017 ns	0,017 ns		
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,44 ns	0,028 ns	0	0,25	0,000 ns	0,694 ns	0,250 ns		
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,22 ns	0,222 ns	0	0,50	0,500 ns	1,389 ns	0,000 ns		
H ₈ vs H ₁₆	1	0,00 ns	0,667 **	0	0,17	1,500 *	0,167 ns	2,667 ns		
Error	16	6,81 ns	1,111 ns	0	9,04	3,704 ns	5,259 ns	67,259 ns		
Promedio		1,816	1,111	sd	2,00	2,26	2,74	2,74		
Coefficiente de variación (%)		39,32	23,72	sd	36,85	26,43	20,37	77,00		

**, *: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
 ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 25. Promedio de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Enfermedades foliares (1-5)												
		Diplodia		Mancha de asfalto		Cinta Roja %	Roya	Cercospora		Curvularia		Helmintosporium		
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	2,00	A B	1,00	B	0,00	2,67	3,00	A	3,33	A	2,67	B	
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	2,67	A	1,00	B	0,00	1,67	2,67	A B	3,33	A	2,67	B	
3	INIAP H-601	1,67	A B	1,00	B	0,00	1,67	2,33	A B C	2,67	A B C	3,33	A B	
4	INIAP H-603	2,00	A B	1,00	B	0,00	1,67	2,67	A B	2,33	B C	6,33	A	
5	EMBLEMA	1,33	B	1,00	B	0,00	2,00	1,67		C	2,33	B C	2,00	B
6	ADV9313	1,67	A B	1,00	B	0,00	2,00	2,67	A B	2,67	A B C	2,67	B	
7	ADV9735	2,00	A B	1,00	B	0,00	1,67	1,67		C	2,00	C	2,00	B
8	ADV 9139	1,33	B	1,33	A B	0,00	2,67	2,00	B C	2,00	C	1,67	B	
9	DK-7088	1,67	A B	1,67	A	0,00	1,67	1,67		C	3,00	A B	1,33	B

(T): Testigo Comercial

4.5.10 Porcentaje de pudrición de mazorca

El análisis de varianza para esta característica (Cuadro 26), reporto diferencias altamente significativas entre híbridos, El promedio general fue de 1,62 % y el coeficiente de variación de 77,9 %.

La prueba de separación de medias identifico dos rangos (Cuadro 27). El híbrido con mayor porcentaje de pudrición fue INIAP H-603 con 4,33 % por otro lado los híbridos ADVANTA-9735 presentó el menor promedio con 0,33 %.

4.5.11 Número de hileras de granos por mazorca

Según análisis de varianza (Cuadro 26), no reporto diferencias significativas entre híbridos, el coeficiente de variación de 10,29 % y se estimó un promedio general de 16 hileras granos por mazorca.

4.5.12 Diámetro de la mazorca

Según el análisis de varianza (Cuadro 26), no reporto diferencias significativas, el promedio general fue de 3,39 cm y el coeficiente de variación 8,45 %.

4.5.13 Longitud de la mazorca

Al realizar el análisis de varianza para longitud de mazorca (Cuadro 26), se detectaron diferencias significativas entre híbridos, El promedio general fue de 16,63 cm y el coeficiente de variación 6,51 %.

Al realizar la separación de medias mediante la prueba de Tukey (5%), se determinaron tres rangos para este carácter. El híbrido ADVANTA-9735 presentó la mayor longitud 17,67 cm, por otra parte, ADVANTA-9313 registro el promedio más bajo con 15,53 cm (cuadro 27).

4.5.14 Aspecto de la mazorca

El análisis de varianza para el aspecto de mazorca (Cuadro 26), no reporto diferencias significativas en todas sus fuentes de variación, el promedio general fue de 2,33% y el coeficiente de variación de 16,75 %.

4.5.15 Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas

El análisis de varianza para este carácter (Cuadro 26), reporto diferencia altamente significativas entre híbridos, El promedio general fue de 0,59 % y el coeficiente de variación de 273,89%.

Cuadro 26. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.

Cuadrados medios									
Fuentes de variación	Grados de libertad	Mazorcas							
		Podrición (%)		Numero de hileras	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Aspecto (1-5)	Cobertura (%)	
Repeticiones	2	7,38	ns	40,74	0,87 ns	0,73 ns	1,56	4,52	ns
Híbridos	(8)	40,07	**	0,96	0,01 **	16,72 *	1,33	35,19	ns
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,12	ns	0,07	0,02 ns	0,99 ns	0,38	31,89	ns
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	4,52	ns	0,07	0,11 ns	2,59 ns	0,48	2,15	ns
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,50	ns	0,07	0,12 ns	0,06 ns	0,03	0,03	ns
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	31,29	ns	0,07	0,00 ns	2,21 ns	0,18	0,04	ns
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,05	ns	0,07	0,11 ns	1,70 ns	0,02	0,07	ns
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,08	ns	0,07	0,46 ns	0,90 ns	0,03	0,11	ns
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	2,09	ns	0,07	0,01 ns	8,24 ns	0,06	0,22	ns
H ₈ vs H ₁₆	1	1,18	ns	0,07	0,04 ns	0,04 ns	0,17	0,67	ns
Error	16	24,10	ns	12,37	0,91 ns	11,64 ns	3,11	20,81	ns
Promedio		1,60		16	3,39	16,63	2,33	0,59	
Coeficiente de variación (%)		77,9		10,29	8,45	6,51	16,75	273,89	

**, *: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
 ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 27. Promedios de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados durante la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Mazorcas							
		Pudrición (%)		Numero de hileras	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Aspecto (1-5)	Cobertura (%)	
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	1,00	B	15,00	3,47	17,17	A B	2,00	0,67
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	0,67	B	16	3,20	17,43	A	2,67	0,00
3	INIAP H-601 (T)	1,67	B	13,67	3,23	16,3	A B C	2,33	0,33
4	INIAP H-603 (T)	4,33	A	15,33	3,43	15,7	B C	2,00	1,67
5	EMBLEMA (T)	2,33	A B	14,33	3,27	17,27	A	2,00	0,00
6	ADVANTA 9313 (T)	1,00	B	15,67	3,73	15,53	C	2,33	0,67
7	ADVANTA 9735 (T)	0,33	B	16	3,53	17,67	A	2,67	0,00
8	ADVANTA 9139 (T)	2,33	A B	15,33	3,13	16,93	A B C	2,33	2,00
9	DK-7088 (T)	1,00	B	15,33	3,53	15,7	B C	2,67	0,00

(T): Testigo Comercial

4.5.16 Rendimiento

Al realizar el análisis de la varianza para rendimiento (Cuadro 28), Se determinaron diferencias altamente significativa en la comparación ortogonal entre híbridos H₁ – (H₂, H₃, H₄, H₅, H₆, H₇, H₈, H₉), El promedio general fue de 6,89 t/ha y el coeficiente de variación de 9,79%.

La prueba Tukey al 5% realizada (Cuadro 29), reporto tres rangos de significación, el híbrido, ADVANTA-9139 ocupó el primer rango siendo este el mejor poseionado al registrar un rendimiento de 7,74 t/ha, seguido por los híbridos EMBLEMA, INIAP H-603, INIAP H-601 con 7,38, 7,00, 6,44 respectivamente, por otra parte el híbrido, L-21-1-1 COM2X (CML-172) fue el que registro el menor rendimiento con apenas 5,68 t/ha.

4.5.17 Peso de 1000 granos

En el cuadro 28, Se presentan el análisis de varianza para esta característica el cual no reportaron diferencias significativas entre híbridos, el coeficiente de variación fue de 10,61 % y el promedio de peso fue de 0,334(Kg).

Cuadro 28. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Pindal durante la época lluviosa del año 2019.

Cuadrados medios				
Fuentes de variación	Grados de libertad	Rendimiento (t ha ⁻¹)		Peso de 1000 granos (kg)
Repeticiones	2	23,9000	ns	0,0025
Híbridos	(8)	89,2100	ns	0,0070
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	9,5900	**	0,0019
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	19,1000	ns	0,0002
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	1,2600	ns	0,0001
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	8,6300	ns	0,0000
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	4,2200	ns	0,0020
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	1,5600	ns	0,0010
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	24,1900	ns	0,0017
H ₈ vs H ₁₆	1	16,1300	ns	0,0001
Error	16	198,1300	ns	0,0200
Promedio		34,153		0,334
Coeficiente de variación (%)		9,79		10,6

**,: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
 ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 29. Promedios de dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados durante la época lluviosa del año 2019 en Pindal.

Nº	Híbridos	Rendimiento (t ha ⁻¹)		Peso de 1000 granos (kg)
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	5,68	C	0,33
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	6,72	A B	0,30
3	INIAP H-601 (T)	6,44	B C	0,31
4	INIAP H-603 (T)	7,00	A B	0,36
5	EMBLEMA (T)	7,38	A B	0,34
6	ADVANTA 9313 (T)	6,98	A B	0,33
7	ADVANTA 9735 (T)	6,94	A B	0,36
8	ADVANTA 9139 (T)	7,74	A	0,33
9	DK-7088 (T)	7,14	A B	0,35

(T): Testigo Comercial

4.6 Santa Elena- El Azúcar

4.6.1 Floración femenina

De acuerdo al análisis de varianza para la variable floración femenina (cuadro), no se encontraron diferencias significativas entre los híbridos. El promedio general fue de 55 días y el coeficiente de variación de 2,17 %

Los híbridos evaluados presentaron sus estigmas entre los 54 y 55 días.

4.6.2 Altura de planta

Al realizar el análisis de varianza para esta característica (Cuadro 30), no reporto diferencias significativas. Se obtuvo un promedio general de 222 cm y un coeficiente de variación de 13,24 %.

4.6.3 Altura de inserción de mazorca

El análisis de varianza para estas características (Cuadro 30), no presentó diferencias significativas entre híbridos, por otro lado se determinaron diferencias significativas en la comparación ortogonal entre híbridos, H₅ – (H₆, H₇, H₈, H₁₃), con un promedio general 1,04 cm y el coeficiente de variación 1,27 %.

Al realizar la separación de medias mediante la prueba de Tukey (5%), se determinaron dos rangos, el híbrido INIAP H-601, registró la mejor altura de inserción de mazorca, con un promedio de 117cm, respectivamente. Por otro lado, el híbrido ADVANTA-9313, registro la menor altura de inserción de mazorca con 0,91 cm. (Cuadro 31).

4.6.4 Acame de tallo

En el cuadro 30, Se observa que el análisis de varianza no reporto diferencias significativas en toda su fuente de variación para esta característica ,se estimó un coeficiente de variación de 194,86 % y un promedio general de 0,44 % con plantas que presentaron el tallo quebrado debajo de la mazorca principal, respecto al total de planta de la parcela neta.

4.6.5 Acame de raíz

En el análisis de varianza para estas características (Cuadro 30), no reporto diferencias significativas en toda su fuente de variación, El coeficiente de variación fue de 170,42 % y el promedio general 0,41 % de plantas que presentaron porcentaje de acame de raíz al total de plantas netas.

Cuadro 30. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena en la época lluviosa del año 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Floración femeninas (días)	Altura		Acame		
			Planta (cm)	Mazorca (cm)	Tallo (%)	Raíz (%)	
Repeticiones	2	0,667	2,110	0,541	ns	0,667	0,296
Híbridos	(8)	8,000	0,715	0,148	ns	14,667	5,185
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	1,042	0,067	0,029	ns	0,042	0,019
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	1,720	0,122	0,010	ns	0,720	0,024
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,071	0,071	0,035	ns	0,794	1,143
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,900	0,150	0,033	ns	12,844	3,600
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,267	0,010	0,001	**	0,017	0,067
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,444	0,013	0,000	ns	0,028	0,111
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,889	0,029	0,002	ns	0,056	0,056
H ₈ vs H ₁₆	1	2,667	0,254	0,039	ns	0,167	0,167
Error	16	20,000	1,214	0,255	ns	3,333	5,037
Promedio		55	2,22	1,04		0,44	0,41
Coeficiente de variación (%)			2,17	13,24	12,77	194,86	170,32

**,*: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 31. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Floración Femenina (días)	Altura		Acame		Raíz (%)	
			Planta (cm)	Mazorca (cm)	Tallo (%)			
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	55	224	106	A	B	0,00	0,33
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	55	217	102	A	B	0,00	0,00
3	INIAP H-601 (T)	54	235	117	A		1,00	1,00
4	NIAP H-603 (T)	55	233	109	A	B	1,33	0,67
5	EMBLEMA (T)	54	207	100	A	B	0,00	0,33
6	ADVANTA 9313 (T)	55	192	091		B	0,33	0,33
7	ADVANTA 9735 (T)	54	240	106	A	B	0,67	0,67
8	ADVANTA 9139 (T)	54	218	101	A	B	0,67	0,33
9	DK-7088 (T)	54	228	105	A	B	0,00	0,00

(T): Testigo Comercial

4.6.6 Severidad por Diplodia (*Stenocarpella*)

El análisis de varianza para esta característica no reporto diferencias significativas entre híbridos, El promedio general fue de 1,41 % y el coeficiente de variación 43,24% (Cuadro 32).

4.6.7 Severidad por Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*)

El análisis de varianza para esta característica no reporto diferencias significativas entre híbridos, El promedio general fue de 1,44 % y el coeficiente de variación 37,39 % (Cuadro 32).

4.6.8 Incidencia de Cinta Roja (*Spiroplasma kunkelli*)

Durante el desarrollo vegetativo y reproductivo de los cultivares de maíz en esta localidad de evaluación no fueron observados los síntomas del complejo viral cinta roja (Cuadro 32).

4.6.9 Severidad por Roya (*Puccinia spp.*)

Según el análisis de la varianza (Cuadro 32), no reporto diferencias significativas entre híbridos, por otra parte se determinaron diferencias significativas en la comparación ortogonal entre híbridos, H₁ – (H₂, H₃, H₄, H₅, H₆, H₇, H₈, H₉) El promedio general fue de 1,59 % y un coeficiente de variación de 18,54 %.

Realizando la separación de medias se identificaron tres rangos; el híbrido ADVANTA-9139, registro el porcentaje más alto de severidad por Roya con 2,00, el híbrido DK-7088 registro el porcentaje más bajo de severidad con 1,00 (Cuadro 33).

4.6.10 Mancha foliar (*Cercospora*)

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro 32), Se detectaron diferencias significativas, El promedio general fue 1,63 y el coeficiente de variación 32,88

Realizando la separación de medias se identificaron tres rangos; el híbrido ADVANTA- 9139 registro el porcentaje más alto de severidad con 2,33, el híbrido DK-7088 registro el porcentaje más bajo de severidad con 1,00 % (Cuadro 33).

4.6.11 Severidad por Curvularia (*Curvularia lunata*)

El análisis de varianza (Cuadro 32), no presento diferencia estadística entre híbridos, por otro lado presento diferencia significativa en la comparación ortogonal entre híbridos, $H_1 - (H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7, H_8, H_9)$, con un promedio general de 1,59 y un coeficiente de variación de 29,29 %.

La severidad ocasionada por Curvularia se presentó en todos los híbridos evaluados, al realizar la separación de medias se identificaron dos rangos, donde los híbridos L-8-2-1-1COM1X (CML-172) e INIAP H-603 registraron la mayor severidad con 2,00 (equivale a una infección ligera) situándose en el primer rango, y la menor severidad se observó en el híbrido L-21-1-1 COM2X (CML-172) con 1,0, (equivale a infección débil), (Cuadro 33).

4.6.12 Severidad por Tizón Foliar (*Helminthosporium maydis*)

Según el análisis de varianza para esta características reporto diferencias significativas entre híbridos, se registró un promedio general 1,56 de y un coeficiente de variación 3,14 % (Cuadro 32).

En el cuadro 33, Se puede observar que todos los híbridos registran calificaciones de 2,00 a 1,67; con la prueba de Tukey 5 % se identificaron dos rangos de significación. La severidad ocasionada por Tizón foliar se presentó en todos los híbridos evaluados, donde el híbrido L-21-1-1 COM2X (CML-172) registro la mayor severidad 2,0 (equivale a una infección ligera) ocupando el primer rango y la menor severidad se observó en el híbrido EMBLEMA con (1,0).

Cuadro 32. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena en la época seca del año 2019.

Fuentes de variación	Cuadrados medios											
	Grados de libertad	Enfermedades foliares (1-5)										
		Diplodia	Mancha de asfalto	Cinta Roja (%)	Roya	Cercospora	Curvularia	Helminthosporium				
Repeticiones	2	0,07	0,30	0,00	0,07 ns	0,07 ns	0,52 ns	0,00 ns				
Híbridos	(8)	3,85	3,41	0,00	2,52 ns	2,30 ns	1,85 ns	2,00 *				
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	1,19	0,91	0,00	1,19 *	0,30 ns	0,02 *	0,04 ns				
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	0,00	0,60	0,00	0,38 ns	0,00 ns	0,21 ns	0,05 ns				
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,00	0,07	0,00	0,01 ns	0,00 ns	0,01 ns	0,13 ns				
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,40	0,10	0,00	0,28 ns	0,40 *	0,28 ns	0,71 ns				
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,27	0,07	0,00	0,00 *	1,35 ns	0,42 ns	0,15 ns				
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,00	1,00	0,00	0,00 ns	0,03 ns	0,03 ns	0,25 ns				
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	2,00	0,00	0,00	0,50 ns	0,06 ns	0,22 ns	0,50 ns				
H ₈ vs H ₁₆	1	0,00	0,67	0,00	0,17 ns	0,17 ns	0,67 ns	0,17 ns				
Error	16	2,59	3,04	0,00	3,93 ns	5,93 ns	4,15 ns	4,67 ns				
Promedio		1,41	1,44	Sd	1,59	1,63	1,59	1,56				
Coeficiente de variación (%)		43,24	37,39	Sd	28,34	32,88	29,29	32,14				

**,: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 32. Promedios de siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época seca del año 2019.

Nº	Híbridos	Enfermedades foliares (1-5)										
		Diplodia	Mancha de asfalto	Cinta Roja (%)	Roya	Cercospora	Curvularia	Helmintosporium				
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	1,33	1,67	0,00	1,67	A B	2,00	A B	1,00	B	2,00	A
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	1,33	0,67	0,00	1,67	A B	1,33	B C	2,00	A	1,33	A B
3	INIAP H-601 (T)	1,33	1,67	0,00	1,67	A B	1,67	A B C	1,33	A B	1,33	A B
4	INIAP H-603 (T)	1,33	1,33	0,00	1,67	A B	1,00	C	2,00	A	1,67	A B
5	EMBLEMA (T)	1,67	1,33	0,00	2,00	A	1,67	A B C	1,67	A B	1,00	B
6	ADVANTA 9313 (T)	1,33	1,33	0,00	1,67	A B	1,33	B C	1,67	A B	1,33	A B
7	ADVANTA 9735 (T)	1,33	1,33	0,00	1,00	B	1,67	A B C	1,67	A B	1,67	A B
8	ADVANTA 9139 (T)	1,67	2,00	0,00	2,00	A	2,33	A	1,67	A B	1,67	A B
9	DK-7088 (T)	1,33	1,67	0,00	1,00	C	1,67	B C	1,33	A B	1,67	A B

(T): Testigo Comercial

4.6.13 Porcentaje de pudrición de mazorca

El análisis de varianza para esta característica (cuadro 34) reportó diferencias altamente significativas en su desglose de híbridos H₄ vs H₅, H₆, H₇, H₈, H₁₂. El promedio general fue de 1,63 % y el coeficiente de variación de 77,79 %.

La prueba de separación de medias identificó dos rangos (Cuadro 35). El híbrido con mayor porcentaje de pudrición fue INIAP H-603 con 5,1 % por otro lado el híbrido DK-7088 presentó un menor porcentaje de pudrición con 0,23 %.

4.6.14 Número de hileras de granos por mazorca

Según análisis de varianza (Cuadro 34), no reportó diferencias significativas entre híbridos, el coeficiente de variación de 10,07 % y se estimó un promedio general de 16 hileras granos por mazorca.

4.6.15 Diámetro de la mazorca

Según el análisis de varianza (Cuadro 34), no reportó diferencias significativas, el promedio general fue de 4,09 cm y el coeficiente de variación 8,5 %.

4.6.16 Longitud de la mazorca

Al realizar el análisis de varianza para longitud de mazorca (Cuadro 34), no detectaron diferencias significativas entre híbridos. El promedio general 16,77 cm fue de cm y el coeficiente de variación 13,43 %.

4.6.17 Aspecto de la mazorca

El análisis de varianza para el aspecto de mazorca (Cuadro 34), reportó diferencias significativas del 1 al 5 % en todas sus fuentes de variación, el promedio general fue de 2,37 % y el coeficiente de variación de 20,9 %.

Según Tukey al 5 % todos los híbridos registraron calificaciones entre 2,0-2,6; y se determinaron tres rangos (Cuadro 35), el híbrido ADVANTA-9735 presentó

tendencia a mal aspecto de mazorca con calificación 3,0, mientras que los híbridos L-8-2-1-1COM1X (CML-172)

Y DK-7088 registraron las mejores calificaciones (2,0) presentando mazorcas sanas y uniformes en tamaño, color y forma.

4.6.18 Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas

El análisis de varianza para este carácter (Cuadro 34), no reporto diferencia significativas entre híbridos, El promedio general fue de 0,89 % y el coeficiente de variación de 105,23 %.

Cuadro 33. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.

Fuente de variación	Cuadrados medios								
	Grados de libertad	Pudrición (%)	Numero de hileras	Mazorcas				Cobertura (%)	
				Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Aspecto (1-5)			
Repeticiones	2	0,190 ns	15,110 ns	0,349	11,327	0,074 ns		2,667	
Híbridos	(8)	1,170 ns	124,961 ns	6,025	17,134	2,296 ns		10,000	
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,030 ns	2,041 ns	0,096	0,841	0,005 ns		2,667	
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	0,010 ns	90,002 **	5,667	1,094	0,292 ns		0,381	
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,620 ns	12,071 ns	0,006	0,022	0,000 ns		0,286	
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,010 **	2,500 ns	0,015	0,020	0,000 ns		0,400	
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,060 ns	6,017 ns	0,058	3,485	0,000 ns		0,267	
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,090 ns	1,521 ns	0,076	0,147	0,444 ns		1,778	
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,110 ns	0,142 ns	0,001	3,681	0,889 *		3,556	
H ₈ vs H ₁₆	1	0,150 ns	10,667 ns	0,106	7,843	0,667 ns		0,667	
Error	16	2,620 ns	124,134 ns	10,609	91,070	3,926 ns		10,000	
Promedio		1,63	15,69	4,09	16,77	2,37		0,89	
Coefficiente de variación (%)		77,79	10,07	8,5	13,43	20,9		105,23	

**,*Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 34. Promedios de seis caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019 en Santa Elena.

Nº	Híbridos	Mazorcas							
		Pudrición (%)		Numero de hileras	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Aspecto (1-5)	Cobertura (%)	
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	1,44	B	17,07	4,37	16,85	2,67	A B	1,33
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	0,50	B	16,87	4,41	18,65	2,00	B	1,00
3	INIAP H-601 (T)	1,44	B	14,40	4,16	18,01	2,33	A B	0,67
4	INIAP H-603 (T)	5,11	A	14,93	3,87	15,97	2,33	A B	1,67
5	EMBLEMA (T)	1,37	B	15,20	3,95	16,73	2,33	A B	0,33
6	ADVANTA 9313 (T)	1,17	B	15,33	4,01	15,93	2,33	A B	0,33
7	ADVANTA 9735 (T)	2,04	B	15,20	3,96	15,57	3,00	A	1,00
8	ADVANTA 9139 (T)	1,37	B	15,20	4,01	15,93	2,33	A B	1,33
9	DK-7088 (T)	0,23	B	16,13	4,08	17,25	2,00	B	0,33

(T): Testigo Comercial

4.6.19 Rendimiento

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 36), existieron diferencias significativas entre híbrido, El promedio general fue de 3,75 t/ha y coeficiente de variación de 4,74 %.

Al realizar la separación de medias se encontraron dos rangos de significación (Cuadro 37), el híbrido DK-7088, L-21-1-1 COM2X (CML-172) ocupando el primer rango siendo los mejores con 4,8, 4,9 t/ha, En cambio el híbrido ADVANTA-9735 fue el que registro el menor rendimiento con apenas 1,52 t/ha.

4.6.20 Peso de 1000 granos

En el cuadro 36, Se presentan el análisis de varianza para esta característica el cual no reporto diferencias significativas entre híbridos, el coeficiente de variación fue de 18,28 % y el promedio de peso fue de 0,300(Kg).

Cuadro 35. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios		Peso de 1000 granos (kg)
		Rendimiento (t ha ⁻¹)		
Repeticiones	2	19,060	Ns	0,022
Híbridos	(8)	13,560	**	0,014
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	1,9	ns	0,000
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	4,95	ns	0,005
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,49	ns	0,000
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,36	ns	0,004
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	2,19	ns	0,003
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	1,43	ns	0,001
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,96	ns	0,001
H ₈ vs H ₁₆	1	0,63	ns	0,001
Error	16	43,27	ns	0,049
Promedio			3,37	0,300
Coeficiente de variación (%)			44,34	18,28

**, *: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 36. Promedios de dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en Santa Elena durante la época lluviosa del año 2019.

Nº	Híbridos	Rendimiento (t ha ⁻¹)		Peso de 1000 granos (kg)
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	4,90	A	0,31
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	4,52	A	0,33
3	INIAP H-601 (T)	3,96	A B	0,26
4	NIAP H-603 (T)	2,39	A B	0,31
5	EMBLEMA (T)	4,72	A	0,30
6	ADVANTA 9313 (T)	3,06	A B	0,34
7	ADVANTA 9735 (T)	1,52	A B	0,29
8	ADVANTA 9139 (T)	3,76	A B	0,28
9	DK-7088 (T)	4,89	A	0,30

(T): Testigo Comercial

4.7 Análisis Combinado

4.7.1 Floración femenina

En el análisis de varianza realizado para la floración femenina (Cuadro 38), no se encontraron diferencias significativas en toda su fuente de variación. El promedio general fue de 55 días y el coeficiente de variación fue de 2,05 %.

Los híbridos presentaron sus estigmas entre los 54 y 56 días después de la siembra. Al realizar la prueba Tukey al 5 % no se encontraron rangos.

4.7.2 Altura de planta

Como resultado del análisis de varianza (Cuadro 38), se detectaron diferencias altamente significativas para Ambientes, en el caso de híbridos no existieron diferencias estadísticas significativas. El promedio general fue de 255 cm y el coeficiente de variación de 10,12 %.

Al realizar la prueba Tukey 5 % (Cuadro 39), reporto cuatro rangos para la interacción ambiente, el ambiente con mayor promedio fue la localidad de TOSAGUA, con 288 cm y la localidad que obtuvo el menor promedio fue SANTA ELENA con 222 cm.

4.7.3 Altura de Inserción de Mazorca

En el análisis de varianza realizado para este carácter (Cuadro 38), se encontraron diferencias altamente significativas para la fuente de variación ambientes. En la descomposición ortogonal Híbridos no presentaron diferencias estadísticas significativas. El promedio general fue de 125 cm con coeficiente de variación 10,94 %.

Al realizar la prueba Tukey 5 % (Cuadro 39), reporto dos rangos para ambiente, los ambientes con mayor promedio fueron las localidades de EET-PICHILINGUE, TOSAGUA, PINDAL, con 130 cm y la localidad que obtuvo el menor promedio fue SANTA ELENA con 104 cm.

4.7.4 Acame de tallo

El análisis de varianza presentando en el (Cuadro 38), indica que no se encontraron diferencias significativas para la fuente de variación ambientes, por otra parte no se encontró diferencia significativas entre híbridos, pero en su desglose de híbridos se encontró diferencias significativas, con un promedio general de 0,18 % y coeficiente de variación de 254,60 %.

La prueba de Tukey al 5 % que se muestra en el (Cuadro 39), determino la existencia de tres rangos para los híbridos, el híbrido, INIAP H-603 fue el que presento el mayor porcentaje de acame de tallo presentando un promedio de 0,83 % ocupando el primer rango, mientras que el híbrido L-8-2-1-1COM1X (CML-172) fue el que presento menor porcentaje de daño ocupando el ultimo rango (0,18 %).

4.7.5 Acame de Raíz

El análisis para esta característica no reporto diferencias significativas. El coeficiente de variación fue de 254,60 % y el promedio general de 0,18 % de plantas (Cuadro 38).

Cuadro 37. Cuadrados medios, para cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.

Fuente De variación	Grados de libertad	Floración femenina (días)	Cuadrados medios				Acame	
			Altura		Tallo (%)	Raíz (%)		
			Planta (cm)	Mazorca (cm)				
Rep. (ambiente)	16	1,52	0,29	ns	0,05	ns	0,12	0,18
Ambiente	(3)	4,55	6,86	**	1,57	**	5,41	2,25
A ₁ vs A ₂ A ₃ A ₄	1	1,36	0,59	**	0,33	**	1,23	0,37
A ₂ VS A ₃ A ₄	1	2,72	5,70	**	0,33	**	3,27	1,21
A ₃ VSA ₄	1	0,46	0,56	**	0,90	**	0,91	0,67
Híbridos	(8)	12,33	0,50	ns	0,13	ns	6,35	1,24
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	2,34	0,02	ns	0,01	ns	0,17	0,00
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	3,01	0,08	ns	0,03	ns	0,00	0,43
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,57	0,21	ns	0,01	ns	0,42	0,03
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,80	0,02	ns	0,08	ns	0,83	*
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	2,02	0,04	ns	0,00	ns	0,02	0,00
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	3,36	0,05	ns	0,00	ns	0,03	0,11
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,22	0,03	ns	0,00	ns	1,39	0,22
H ₈ vs H ₁₆	1	0,00	0,06	ns	0,02	ns	0,17	0,17
Hibrido x Ambiente	24	1,56	0,04	ns	0,01	ns	0,34	0,17
Error	54	1,26	0,07		0,02		0,51	0,20
Promedio		55,00	2,55		1,25		0,18	0,43
Coeficiente de variación (%)		2,05	10,12		10,94		192,68	254,60

Cuadro 38. Promedios de cinco caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.

	Floración femenina (días)	Planta	Altura (cm)		Acame (%)		
			Mazorca		Tallo		Raíz
Ambientes							
EET-PICHILINGUE	54	268	B	133	A	0,19	0,07
TOSAGUA	55	288	A	131	A	0,15	0,04
PINDAL	54	242	C	130	A	0,7	0,19
SANTA ELENA	54	222	D	104	B	0,44	0,41
Híbridos							
L-21-1-1 COM2X(CML-172)	55	259		128		0,17	B C 0,17
L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	55	262		129		0,00	C 0,00
INIAP H-601	54	261		126		0,42	A B C 0,25
INIAP H-603	54	264		131		0,83	A 0,33
EMBLEMA	54	246		122		0,42	A B C 0,17
ADV9313	54	246		122		0,33	A B C 0,25
ADV9735	54	257		122		0,67	A B 0,25
ADV 9139	54	249		121		0,33	A B C 0,17
DK-7088	54	250		122		0,70	A B C 0,00

(T): Testigo Comercial

4.7.6 Severidad por Diplodia (*Stenocarpella*)

En el análisis de varianza (Cuadro 40), se determinaron diferencias significativas en la fuente de variación ambientes, por otra parte en el desglose entre híbridos e híbridos x ambiente no reporto diferencia significativa.

Al realizar la prueba Tukey 5 % (Cuadro 39), reporto dos rangos para la interacción ambiente, el ambiente con mayor promedio fue la localidad, PINDAL con 1,81 por otro lado las localidades, EET-PICHILINGUE, TOSAGUA y SANTA ELENA presentaron promedios de 1,26, 1,33, y 1,41 respectivamente ubicándose en el segundo rango.

4.7.7 Severidad por Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*)

El análisis de varianza (Cuadro 40), se determinó diferencias significativas para la fuente de variación ambientes, por otra parte entre híbridos y en la interacción híbridos x ambiente no se encontró diferencia estadísticas. El coeficiente de variación fue de 38,2 % y una calificación de promedio general 1,45, (Equivalente a una planta infectada su parte foliar hasta un tercio de la misma)

La prueba de Tukey al 5 % determino dos rangos de significación para los híbridos, (Cuadro 41). La mayor severidad se registró en los híbridos, INIAP H-603, ADVANTA-9139 y DK-7088 con una escala de 1,58 compartiendo el primer rango de severidad, mientras que los otros híbridos, L-8-2-1-1COM1X (CML-172) y ADVANTA - 9313 presentaron el menor porcentaje de daño con, 1,17 ocupando el segundo rango.

4.7.8 Incidencia de Cinta Roja (*Spiroplasma kunkelli*)

Durante el desarrollo vegetativo y reproductivo de los cultivares de maíz en esta localidad de evaluación no fueron observados los síntomas del complejo viral cinta roja (Cuadro 40).

4.7.9 Severidad por Roya (*Puccinia spp.*)

En el análisis de varianza (Cuadro 40), se determinaron diferencias altamente significativas para la fuente de variación Ambientes, y entre híbridos. El coeficiente de variación fue de 30,91 % y el promedio general de 1,67 %.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 41), se establecieron dos rangos entre ambientes, siendo que la localidad de PINDAL presento el mayor porcentaje de daño con 1,96, por otra parte la localidad de TOSAGUA presento el menor porcentaje de daño con 1,48.

Para el caso de híbridos se establecieron dos rangos, el mayor daño lo presento el híbrido ADVANTA- 9139 con 1,92 ocupando el primer rango, mientras que el híbrido ADVANTA-9735, presento el menor porcentaje de daño con 1,25.

4.7.10 Severidad por Mancha foliar (*Cercospora*)

En el análisis de varianza se mostró en el cuadro 40, se determinaron diferencias altamente significativas para Ambientes y en su interacción híbridos x ambientes, por otro lado entre híbridos no mostro diferencias significativas, el coeficiente general de 27,79 % y el promedio general de 1,73.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 41), se establecieron dos rangos siendo la localidad TOSAGUA la que presento mayor porcentaje de severidad con 2,26, mientras que las localidades de EET-PPICHILINGUE Y SANTA ELENEA presentaron el menor porcentaje con 1,52.

4.7.11 Severidad por Curvularia (*Curvularia lunata*)

Según el análisis de varianza (Cuadro 40), la severidad causada por Curvularia presento significancia estadísticas para la fuente de variación ambientes, entre híbridos y en la interacción híbridos x ambiente. Con promedio general de 1,87 y coeficiente de variación de 28,14 %.

La prueba de Tukey al 5 % se estableció dos rangos siendo la localidad PINDAL la que presentó mayor porcentaje de severidad con 2,63, mientras que la localidad de TOSAGUA, presentó el menor porcentaje con 1,48.

La mayor severidad se registró en los híbridos, L-21-1-1 COM2X (CML-172) y L-8-2-1-1 COM1X (CML-172) con 2,08 y 2,17 ocupando el primer rango, mientras que el híbrido ADVANTA-9313 presentó el menor porcentaje de daño con 1,58 (Cuadro 41).

4.7.12 Severidad por Tizón Foliar (*Helminosporium maydis*)

En el análisis de varianza (Cuadro 40), se determinaron diferencias altamente significativas en la fuente de variación ambientes y entre híbridos, con promedio general de 1,9 y coeficiente de variación fue de 58,32 %.

La prueba de Tukey al 5 % determinó dos rangos de significación, siendo PINDAL la que registró el mayor porcentaje de severidad con 2,74, a diferencia de la localidad de SANTA ELENA que registró 1,56 siendo la obtuvo el menor porcentaje de daño.

Se determinó dos rangos de significación para híbridos (Cuadro 41). La mayor severidad se registró en el híbrido INIAP H-603 con una escala de 2,83 ocupando así el primer rango, mientras que el híbrido EMBLEMA registró el menor promedio con 1,50.

Cuadro 39. Cuadrados medios, para siete caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios								
		Enfermedades foliares (1-5)								
		Diplodia	Mancha de asfalto	Cinta Roja	Roya	Cercospora	Curvularia	Helminthosporium		
Rep. (ambiente)	16	0,45 ns		0,00	0,08	0,06 ns	ns	1,37 ns		
Ambiente	(3)	4,99 **	3,58 **	0,00	3,48 **	10,25 **	22,44	25,88 **		
A ₁ vs A ₂ A ₃ A ₄	1	1,36 *	0,69 ns	0,00	0,05	1,63 *	0,79 **	1,36 ns		
A ₂ VS A ₃ A ₄	1	1,39 **	1,39 *	0,00	1,58 *	3,27 **	7,14 **	5,56 *		
A ₃ VSA ₄	1	2,24 **	1,50 *	0,00	1,85 *	5,35 **	14,52	18,96 **		
Híbridos	(8)	1,85 ns	3,00 ns	0,00	4,17 ns	1,13 ns	3,13 ns	13,30 ns		
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	0,23 ns	0,09 ns	0,00	0,38 ns	0,00 ns	0,72 ns	0,06 ns		
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	1,34 ns	0,70 ns	0,00	0,15 ns	0,01 ns	1,62 *	0,00 ns		
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,01 ns	0,05 ns	0,00	0,20 ns	0,05 ns	0,01 ns	0,00 ns		
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	0,01 ns	0,34 ns	0,00	0,18 ns	0,07 ns	0,04 ns	12,47 ns		
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,04 ns	0,00 ns	0,00	0,20 ns	0,94 ns	0,34 ns	0,70 ns		
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,06 ns	0,84 ns	0,00	0,34 ns	0,01 ns	0,17 ns	0,06 ns		
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	0,13 ns	0,89 ns	0,00	1,68 *	0,06 ns	0,22 ns	0,00 ns		
H ₈ vs H ₁₆	1	0,04 ns	0,00 ns	0,00	1,04 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns		
Híbrido x Ambiente	24	0,30 ns	0,26	Sd	0,32 ns	0,77 **	0,47 *	1,86 ns		
Error	54	0,31	0,25	0,00	0,27	0,23	0,27	1,23		
Promedio		1,45	1,42	Sd	1,67	1,63	1,85	1,9		
Coefficiente de variación (%)		38,02	35,08	Sd	30,91	27,79	28,14	58,32		

** , * : Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas.

Cuadro 40. Promedio de siete caracteres agronómicos registrado en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.

	Enfermedades foliares (1-5)													
	Diplodia		Mancha de asfalto		Cinta Roja (%)		Roya		Cercospora		Curvularia		Helmintosporium	
Ambientes														
EET-PICHILINGUE	1,26	B	1,56	A	0,00	1,63	A B	1,52	B	1,70	B	1,70	B	
TOSAGUA	1,33	B	1,56	A	0,00	1,48	B	2,26	A	1,48	B	1,59	B	
PINDAL	1,81	A	1,11	B	0,00	1,96	A	1,52	B	2,63	A	2,74	A	
SANTA ELENA	1,41	B	1,44	A B	0,00	1,59	A B	1,63	B	1,59	B	1,56	B	
Híbrido														
L-21-1-1 COM2X(CML-172)	1,58		1,50	A B	0,00	1,83	A	1,75		2,08	A	1,83	B	
L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	1,75		1,17	B	0,00	1,75	A	1,75		2,17	A	1,92	A B	
INIAP H-601 (T)	1,42		1,50	A B	0,00	1,75	A	1,67		1,75	A B	1,92	A B	
INIAP H-603 (T)	1,42		1,58	A	0,00	1,50	A B	1,67		1,83	A B	2,83	A	
EMBLEMA (T)	1,33		1,42	A B	0,00	1,75	A	1,50		1,92	A B	1,50	B	
ADV9313 (T)	1,33		1,17	B	0,00	1,75	A	1,83		1,58	B	1,83	B	
ADV9735 (T)	1,33		1,25	A B	0,00	1,25	B	1,75		1,83	A B	1,75	B	
ADV 9139 (T)	1,50		1,58	A	0,00	1,92	A	1,83		1,75	A B	1,75	B	
DK-7088 (T)	1,42		1,58	A	0,00	1,50	A B	1,83		1,75	A B	1,75	B	
Promedio	13,08		12,75		0,00	15,00		15,58		16,66		17,08		
Coeficiente general (%)	38,02		35,08		sd	30,91		27,79		28,14		58,32		

(T): Testigo Comercial

4.7.13 Porcentaje de pudrición de mazorca

En el análisis de varianza para el porcentaje de mazorcas con pudrición (Cuadro 42), se determinaron diferencias altamente significativas para ambientes y la entre híbridos. El coeficiente de variación fue de 65,16 y el promedio general de 1,63.

En la separación de medias se registraron dos rangos (Cuadro 43), se observaron dos rangos siendo la localidad ETT-PICHILINGUE la que presento el mayor porcentaje de pudrición con 10,15, a diferencia de la localidad de TOSAGUA que presento el menor promedio con 0,15.

En el cuadro 43 se observa que el hibrido INIAP H-603 registro el mayor porcentaje de pudrición de mazorca con 5,42 %, mientras que, los hibrido L-8-2-1-1COM1X (CML-172) y ADVANTA-9735, registraron la menor pudrición con 2,50 %.

4.7.14 Número de hileras de granos por mazorca

En el análisis de varianza para este carácter (Cuadro 42), no se encontraron diferencias significativas en ambientes, presento significancia estadística entre híbridos, por otra parte en la interacción hibrido x ambiente no presento significancia estadística. El promedio general fue de 15 hileras y el coeficiente de variación 8,58 %.

En la separación de medias se registraron dos rangos (Cuadro 43), el hibrido DK-7088 presento un promedio de 17 hileras por mazorca ocupando así el primer rango, por otro lado los híbridos, INIAP H-601 y ADVANTA-9139 mostro el promedio más bajo con 14 hileras por mazorca.

4.7.15 Diámetro de la mazorca

De acuerdo el análisis de varianza (cuadro 42), para el diámetro de mazorca no se determinó diferencias estadísticas en la fuente de variación ambiente pero en su desglose y para la interacción híbridos x ambiente se observaron diferencias altamente significativas, por otra parte para la demás fuente de variación no se encontraron diferencias estadísticas. El promedio general que presentaron los híbridos en estudio fue de 4,06 cm y el coeficiente de variación fue de 7,33 %.

La prueba Tukey al 5 % identifico tres rangos para ambientes (Cuadro 43), la localidad de EET-PICHILINGUE presento el mayor promedio con 4,64 cm, a diferencia de la localidad TOSAGUA que presento el menor diámetro de mazorca con 3,40 cm.

4.7.16 Longitud de la mazorca

En el análisis de varianza (Cuadro 42), no se encontró diferencia significativa en la fuente variación ambiente; por otra parte entre híbridos y su desglose se encontraron diferencias estadísticas significativas. El coeficiente de variación fue de 9,51 % y el promedio general de 16,89 cm.

De acuerdo a la prueba de Tukey 5 %, se detectaron tres rangos de significación (Cuadro 43). Los híbridos, EMBLEMA, ADVANTA-9139 y ADVANTA-9735 se situaron en el primer y segundo rango con longitudes promedios de 17,71, 17,79 y 17,43 cm respectivamente, el último rango lo ocupó el híbrido INIAP H-603 con 15,49 cm de longitud de mazorca.

4.7.17 Aspecto de la mazorca

El análisis de varianza para aspecto de mazorca se detalla en el cuadro 42, donde no se observaron diferencias significativas en la fuente de variación ambiente, en el caso de híbridos se observaron diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación fue de 19,72, con un promedio general fue de 2,4, lo que permite determinar que los híbridos registraron un buen aspecto de mazorca de acuerdo a la escala propuesta por el CIMMYT.

La separación de medias Tukey 5 %, mostró dos rangos de significación (Cuadro 43), el híbrido ADVANTA-9313 ocupó el primer rango con una calificación de 2,67, los híbridos L-8-2-1-1COM1X (CML-172) y EMBLEMA ocuparon el último rango con una calificación de 2,25, siendo su aspecto de mazorca bueno.

4.7.18 Porcentaje de mazorcas con puntas descubiertas

En el Análisis de varianza para esta variable, (Cuadro 42), no detectaron diferencias significativas, en el desglose de la fuente de variación ambiente, por otro lado se encontró diferencias altamente significativas en su desglose $H_1 - (H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7, H_8, H_9)$, se presentó un promedio general de 0,59 % y un coeficiente de variación de (155,47 %).

Al realizar la prueba Tukey 5 % (Cuadro 43), reportó dos rangos entre híbridos, el mayor porcentaje de mazorca expuestas correspondió al híbrido L-21-1-1 COM2 X CML-172 con un promedio de 1,58 %. El híbrido ADVANTA-9313 presentó el porcentaje más bajo con 0,17 %, ubicándose en el último rango.

Cuadro 41. Cuadrados medios, para seis caracteres agronómicos en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019

Fuente de variación	Cuadrados medios												
	Mazorcas												
	Pudrición (%)			numero de hileras		Diámetro (cm)		Longitud (cm)		Aspecto (1-5)		Cobertura (%)	
Rep. (ambiente)	16	11,58	ns	1,59	ns	0,28	ns	6,85	ns	0,18	ns	1,18	ns
Ambiente	(3)	1684,26	ns	4,53	ns	20,91	ns	10,22	ns	0,81	ns	5,41	ns
A ₁ vs A ₂ A ₃ A ₄	1	1644,75	**	2,25	ns	12,29	**	9,87	ns	0,79	ns	0,05	ns
A ₂ VS A ₃ A ₄	1	39,51	**	0,57	ns	2,16	**	0,09	ns	0,01	ns	4,17	ns
A ₃ VSA ₄	1	0,00	ns	1,71	ns	6,47	**	0,26	ns	0,02	ns	1,19	ns
Híbridos	(8)	81,00	ns	51,38	**	0,71	ns	59,47	**	1,91	**	16,74	ns
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	1,76	ns	4,22	ns	0,09	ns	1,53	ns	0,00	ns	1,82	**
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	9,76	ns	0,57	ns	0,00	ns	1,78	ns	0,33	ns	0,10	ns
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	0,03	ns	13,54	ns	0,09	ns	0,71	ns	0,00	ns	0,00	ns
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	54,44	**	5,14	ns	0,23	ns	26,07	**	0,34	ns	0,34	ns
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,10	ns	0,70	ns	0,01	ns	5,53	ns	0,34	ns	0,84	ns
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	0,01	ns	0,56	ns	0,00	ns	14,89	*	0,84	ns	0,35	ns
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	6,72	ns	0,60	ns	0,00	ns	0,44	ns	0,06	ns	0,04	ns
H ₈ vs H ₁₆	1	8,17	ns	26,04	ns	0,28	ns	8,52	ns	0,00	ns	2,09	ns
Híbrido x Ambiente	24	6,18	ns	3,03	ns	0,16	**	4,08	ns	0,25	ns	1,34	ns
Error	54	4,88		1,78		0,09		2,58		0,23		0,26	
Promedio		1,63		15,56		4,06		16,89		2,40		0,59	
Coefficiente de variación (%)		65,16		8,58		7,33		9,51		19,72		155,47	

** ,*: Significativo al 1 y 5% de probabilidad
ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 42. Promedios de seis características agronómicas registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.

	Cuadrados medios													
	Mazorcas													
	Pudrición (%)		Numero De hileras		Diámetro (cm)		Longitud (cm)		Aspecto (1-5)		Cobertura (%)			
Ambientes														
EET-PICHILINGUE	10,15	A	15,81		4,64	A	17,42		2,56		0,63			
TOSAGUA	0,15	B	15,59		3,40		C	16,77		2,37		0,26		
PINDAL	1,63	B	15,24		4,09	B	16,63		2,33		0,59			
SANTA ELENA	1,63	B	15,59		4,09	B	16,77		2,37		0,89			
Híbrido														
L-21-1-1 COM2X(CML-172)	3,75	A B	16,12	A B	4,14		17,23	A B	2,42	A B	1,58	A		
L-8-2-1-COM1X(CML-172)	2,50	B	15,28		C D	4,05		17,21	A B	2,25	B	0,83	A B	
INIAP H-601	3,42	A B	14,53		D	3,97		16,58	A B C	2,42	A B	0,33	B	
INIAP H-603	5,42	A	15,08		B C D	3,93		15,49		C	2,58	A B	0,42	B
EMBLEMA	3,00	A B	15,58		B C D	4,06		17,71	A		2,25	B	0,58	B
ADV9313	3,08	A B	15,67		B C D	4,07		15,99		B C	2,67	A	0,17	B
ADV9735	2,50	B	15,73		B C	4,08		17,43	A		2,42	A B	0,33	B
ADV 9139	2,83	A B	14,97		D	3,99		17,79	A		2,33	A B	0,50	B
DK-7088	4,00	A B	17,05	A		4,21		16,60	A B C	2,33	A B	0,58	B	

(T): Testigo Comercial.

4.7.19 Rendimiento

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 44), se encontraron diferencias estadísticas para la fuente de variación ambiente, por otro lado en la entre híbrido no se encontró diferencia significativas. El promedio general fue de 5,74 t/ha y el coeficiente de variación de 24,14 %.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % se determinaron tres rangos, siendo la localidad PINDAL la que presento el mayor rendimiento con 6,89 t/ha, a diferencia de la localidad de SANTA ELENA que presento el menor promedio con 3,75 t/ha (Cuadro 45).

4.7.20 Peso de 1000 Granos

De acuerdo con el análisis de varianza (Cuadro 44), para el peso de 1000 granos, se encontraron diferencia para la fuente de variación ambiente y entre híbridos no presento significancia estadísticas.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % se determinaron dos rangos, siendo la localidad EET-PICHILINGUE la que presento el mayor peso de 1000 granos 0,43 Kg , a diferencia de las localidades de TOSAGUA y SANTA ELENA que presentaron el menor promedio con 0,30 Kg (Cuadro 45).

Cuadro 43. Cuadrados medios, para dos caracteres agronómicos registrados en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.

Cuadrados medios			
Fuente de variación	Grados de libertad	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Peso de 1000 granos (kg)
Rep. (ambiente)	16	1,84	0,0200 **
Ambiente	(3)	159,44 **	0,2900 **
A ₁ vs A ₂ A ₃ A ₄	1	0,15 ns	0,2700 **
A ₂ VS A ₃ A ₄	1	25,91 **	0,0040
A ₃ VSA ₄	1	133,39 **	0,0100 *
Híbridos	(8)	21,28 ns	0,0004 ns
H ₁ vs H ₂ , H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₉	1	5,31 ns	0,0000 ns
H ₂ vs H ₃ , H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₀	1	2,47 ns	0,0002 ns
H ₃ vs H ₄ , H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₁	1	1,10 ns	0,0001 ns
H ₄ vs H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₂	1	3,74 ns	0,0007 ns
H ₅ vs H ₆ , H ₇ , H ₈ , H ₁₃	1	0,16 ns	0,0001 ns
H ₆ vs H ₇ , H ₈ , H ₁₄	1	1,22 ns	0,0012 ns
H ₇ vs H ₈ , H ₁₅	1	6,98 ns	0,0005 ns
H ₈ vs H ₁₆	1	0,32 ns	0,0002 ns
Híbrido × Ambiente	24	3,20 ns	3,03 ns
Error	54	1,92	0,0019 ns
Promedio		5,74	0,34
Coefficiente de variación (%)		25,63	13,86

**,* : Significativo al 1 y 5% de probabilidad
 ns: diferencias estadísticas no significativas

Cuadro 44. Promedios de dos caracteres agronómicos registrado en nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro ambientes del Litoral ecuatoriano y una en los valles sub tropicales de la provincia de Loja durante la época lluviosa del año 2019.

	Rendimiento (t ha ⁻¹)		Peso de 1000 granos (kg)	
Ambientes				
EET-PICHILINGUE	5,8	B	0,43	A
TOSAGUA	6,52	A B	0,3	B
PINDAL	6,89	A	0,33	B
SANTA ELENA	3,75	C	0,30	B
Híbrido				
L-21-1-1 COM2X(CML-172)	5,61	A B	0,34	
L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	5,58	A B	0,35	
INIAP H-601	5,41	A B	0,34	
INIAP H-603	5,04	B	0,34	
EMBLEMA	6,43	A B	0,35	
ADV9313	5,81	A B	0,35	
ADV9735	5,05	B	0,34	
ADV 9139	6,58	A	0,35	
DK-7088	6,17	A B	0,34	

(T): Testigo Comercial

4.8 Análisis combinado para la variable pudrición de la mazorca

Los resultados del análisis combinado entre las cuatro localidades de evaluación para la variable pudrición de mazorca, durante la época de lluviosa del 2019 se dan a conocer en el cuadro --. Las diferencias estadísticas encontradas entre los híbridos fueron altamente significativas. Los híbridos L-8-2-1-1COM1X (CML-172) (2,55 %), ADVANT- 9139 (2,79 %), ADVANTA-9735 (3,02 %) y EMBLEMA (3,02 %), fueron los mejores ya que registraron los porcentajes más bajos de pudrición de mazorca a través de las localidades en evaluación en tanto que bajo este mismo enfoque el híbrido INIAP H-603 registro el más alto (5,41 %). El promedio general de este carácter sanitario fue de 3,6 %

De acuerdo al análisis de consistencia para la pudrición de mazorca, el híbrido con mayor estabilidad en las cuatro localidades de valuación fue el ADVANTA-9139 con 2,79 % de pudrición de mazorca.

Cuadro 45. Análisis combinado de pudrición de mazorca (%) registrado para nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades, durante la época lluviosa del año 2019.

	Híbridos	PUDRICIÓN DE MAZORCA (%)					DESVIACIÓN ESTADAR
		QUEVEDO	TOSAGUA	PINDAL	SELENA	COMBINADO	
1	L-21-1-1 COM2X(CML-172)	13,08	0,90	1,00	1,44	4,11	5,99
2	L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	8,65	0,39	0,67	0,50	2,55	4,07
3	INIAP H-601(T)	12,99	1,05	1,67	1,44	4,29	5,81
4	INIAP H-603	9,95	2,24	4,33	5,11	5,41	3,26
5	EMBLEMA	7,29	1,10	2,33	1,37	3,02	2,89
6	ADV9313	10,37	0,46	1,00	1,17	3,25	4,76
7	ADV9735	9,36	0,35	0,33	2,04	3,02	4,30
8	ADV 9139	6,34	1,10	2,33	1,37	2,79	2,43
9	DK-7088	13,31	0,73	1,00	0,23	3,82	6,34
	Promedio	10,1	0,9	1,6	1,6	3,6	4,4

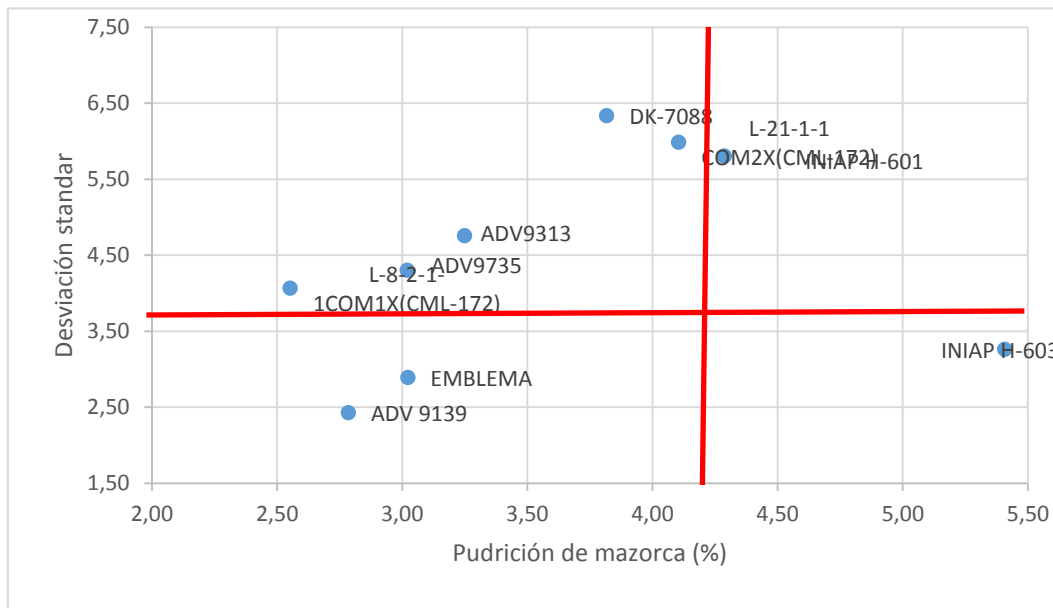


Grafico 1. Dispersión de los porcentajes de pudrición de mazorca de nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades durante la época lluviosa del 2019.

4.9 Análisis combinado para la variable rendimiento

Los resultados del análisis combinado entre las cuatro localidades de evaluación para el rendimiento durante la época lluviosa del 2019 se muestran en el cuadro---. La diferencia estadísticas encontradas entre los híbridos fueron no significativas. El más alto rendimiento a través de las localidades se registró en el híbrido ADVANTA-9139 (6,58 t/a); en tanto que el más bajo correspondió a INIAP H-603 con (5,04 t/ha).

De acuerdo al análisis de consistencia y considerando la desviación estándar para el rendimiento, el híbrido con mayor estabilidad en las cuatros localidades fue el EMBLEMA con 6,43 t/ha.

Cuadro 46. Análisis combinado de rendimiento (t/ha) registrado en nuevo híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades, durante la época seca del año 2019.

Híbridos	Rendimiento (t/ha)					Desviación estándar
	QUEVEDO	TOSAGUA	PINDAL	SELENA	Combinado	
1 L-21-1-1 COM2X(CML-172)	5,80	6,05	5,68	4,90	5,61	0,50
2 L-8-2-1-1COM1X(CML-172)	6,20	4,88	6,72	4,52	5,58	1,05
3 INIAP H-601	5,06	6,17	6,44	3,96	5,41	1,13
4 INIAP H-603	4,62	6,14	7,00	2,39	5,04	2,02
5 EMBLEMA	6,54	7,06	7,38	4,72	6,43	1,19
6 ADV9313	5,92	7,26	6,98	3,06	5,81	1,92
7 ADV9735	4,94	6,78	6,94	1,52	5,05	2,52
8 ADV 9139	6,99	7,84	7,74	3,76	6,58	1,92
9 DK-7088	6,17	6,49	7,14	4,89	6,17	0,95
Promedio	5,80	6,52	6,89	3,75	5,7	1,5

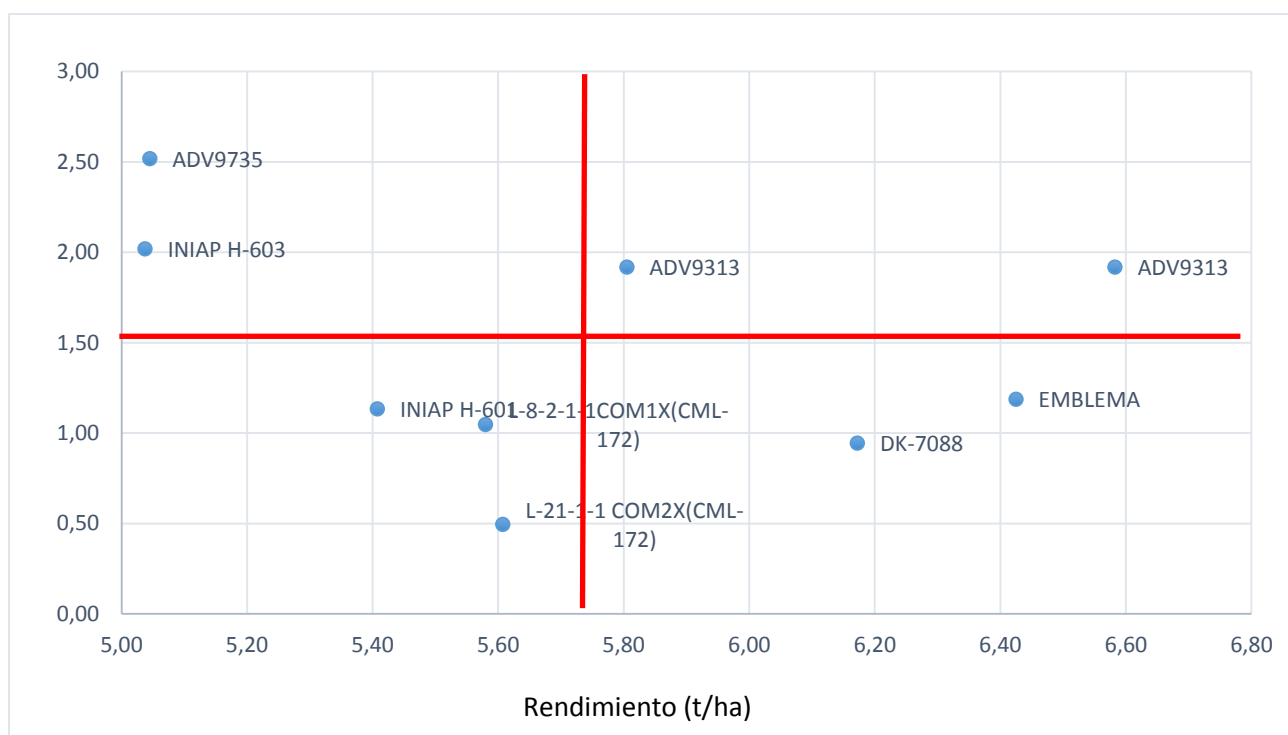


Grafico 2. Dispersión del rendimiento (t/ha) de nueve híbridos de maíz evaluados en cuatro localidades durante la época lluviosa del 2019.

V. CONCLUSIONES

En Pindal se encontraron los mejores promedios de rendimiento de 6,89 t/ha seguido por Tosagua y ETT-Pichilingue con 6,52 y 5,80 t/ha, respectivamente.

Los híbridos experimentales que mayor rendimiento registraron fueron los híbridos: ADV 9139 con 6,99 t/ha en Pichilingue, DK-7088 con 6,49 t/ha en Tosagua, ADV9313 con 6,98 t/ha en Pindal, L-21-1-1 COM2X (CML-172) con 4,90 t/ha.

El híbrido experimental EMBLEMA con 6,43 t/ha; fue el de mayor consistencia en los ambientes evaluados por su adaptabilidad, lo que podría recomendarse ampliamente para diferentes zonas productoras del país.

Todos los híbridos resultaron susceptibles al ataque de *Curvularia* en los cuatro ambientes evaluados.

En la EET-Pichilingue se presentó el mayor porcentaje de pudrición de mazorca en los híbridos, L-21-1-1 COM2X (CML-172) con 13,08 e INIAP H-601 con 12,99.

El híbrido INIAP H-603 demostró su susceptibilidad al acame obteniendo los mayores porcentajes de acame de raíz y tallo en todos los ambientes.

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos sería importante evaluar nuevamente los híbridos promisorios en época seca, con la finalidad de tener mayor información y argumento para seleccionarlos en base a su comportamiento agronómico y especialmente de rendimiento.

Comparar los resultados obtenidos en la presente investigación con otros métodos estadísticos no paramétricos para determinar la adaptabilidad y estabilidad de los materiales en ambientes contrastes.

Validar los híbridos promisorios en condiciones ambientales del litoral ecuatoriano y posteriormente realizar parcelas comerciales con agricultores en diferentes ambientes, para corroborar los datos obtenidos en la presente investigación.

VII. Resumen

Se estableció un ensayo a través de cuatro ambientes contrastantes del litoral ecuatoriano y uno en la zona sub tropical de Loja durante la época lluviosa del año 2019, con el objetivo de evaluar y comparar los dos híbridos promisorios de maíz vs siete híbridos comerciales, con altos rendimientos y características agronómicas deseables. El material genético consistió de dos híbridos promisorios provenientes de INIAP, comparados con siete testigos comerciales. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con tres repeticiones, para cada ambiente.

Las parcelas experimentales consistieron de dos surcos de 5 m de largo, separada entre 0,80 m y 0,20 m entre sitios. Se realizó el análisis de varianza por ambiente y el combinado entre ambientes; además se realizó la prueba de Tukey al 5 % para determinar los rangos de significación. Con la finalidad de estimar la adaptación y resultados, utilizando simultáneamente la media y la desviación estándar; el análisis de varianza determinaron diferencias estadísticas en las fuentes de variación y variables en estudio, indicando la respuesta diferencial de los híbridos ante los distintos ambientes, Los híbridos comerciales registraron rendimiento promedio máximo de 6,50 t/ha, mientras que los híbridos promisorios reportaron rendimientos promedio de 5,10 t/ha, para el carácter rendimiento.

Palabras claves: Maíz, híbrido, promisorio y Litoral.

VIII. SUMMARY

An essay has been established based on the four contrasting environments that Ecuador's coast has and one from the sub-tropical zone of Loja, during the rainy season in the year 2019, with the goal of evaluating and comparing, two promissory corn hybrids and versus seven commercial hybrids with high performance and desirable agronomic characteristics. The genetic material consisted on two promissory hybrids from INIAP, compared with seven commercial witnesses. A random experimental design of the blocks with three repetitions was used for each environment.

The experimental allotments we two 5m long grooves spaced by 0, 80 and 0, 20. An analysis of variation of environment has been made and a combinations of those environments. Consequently, a Turkey test at 5% was made to determine the range of signification. Therefore with the goal of estimating the adaptation and results, we used a qualitative method by applying the media and standard deviation; the analysis of variations determined statistical differences in the sources of variation and the variables of study, indicating the differential response of hybrids to different environments. The commercial hybrids registered a maximum performance of 6,50 t/ha while other promissory hybrids reported an average performance of 5,10 t/ha.

Keywords: Corn, hybrid, promising and coastal.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Axtell, J. (1990). Heterosis in Sorghum and Pearl Millet. México.
- Azcon, Bieto, & Talon, J. Y. M. (2000). Fundamentos de fisiología vegetal (Editorial & E. U. de Barcelona, eds.). España.
- Cabrera, S. (2002). IX Curso sobre producción de maíz. Capítulo 1: Fisiología del Cultivo. ASOPORTUGUESA-CIMMYT-INIA. p 2.
- Castañedo, P. (1990). El maíz y su cultivo. AGTEditor S.A. Retrieved from [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4198/1/TESIS en maíz José Ortiz chiriguaya.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4198/1/TESIS%20en%20maíz%20José%20Ortiz%20chiriguaya.pdf)
- CIMMYT. (1991). Descriptors for maize. International Maize and Wheat improvement center. México City.
- Colina, E. (2014). Evaluación de fertilizantes de liberación controlada con fertilización convencional, sobre el rendimiento de maíz duro (*Zea mays*) en la zona Febres Cordero, provincia de los Ríos. Congreso Ecuatoriano de La Ciencia Del Suelo. Esmeraldas.
- Córdova, H., Castellanos, S., Barreto, H., & Bolaños, J. (2002). Veinticinco años de mejoramiento en los sistemas de maíz en centroamérica: logros y estrategias hacia el año 2000. Córdova.
- Cubero, J. (2002). Introducción a la mejora genética vegetal. Retrieved from [https://books.google.com.ec/books?id=bTsoDwAAQBAJ&pg=PA429&dq=Cubero,+J.+2002.+Introducción+a+la+mejora+genética+vegetal.+España,+Mundiprensa.&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj78ZWxvO7jAhXKrFkKHVIhDeYQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Cubero%2C J. 2002. Introducción a la mejor](https://books.google.com.ec/books?id=bTsoDwAAQBAJ&pg=PA429&dq=Cubero,+J.+2002.+Introducción+a+la+mejora+genética+vegetal.+España,+Mundiprensa.&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj78ZWxvO7jAhXKrFkKHVIhDeYQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Cubero%2C%20J.%202002.%20Introducción%20a%20la%20mejora%20genética%20vegetal)
- Falconer, D., & Mackay, T. (2006). Introducción a la Genética Cuantitativa. Zaragoza, España.
- FAO. (2018). Origen del maíz. Retrieved from [http://www.fao.org/docrep/T0395S/T0395S02.htm#Capitulo 1 Introducción](http://www.fao.org/docrep/T0395S/T0395S02.htm#Capitulo%201%20Introducción)
- FUENTES, M. s. f. (n.d.). Desarrollo de Híbridos de maíz amarillo en Guatemala a través de diferentes metodologías de mejoramiento y su progreso genético observado.
- García, P., Cabrera, S., Pérez, A., Silva, R., Álvarez, R., Marin, C. Santella, M. (2009). Estabilidad del rendimiento y potencial agronómico de cultivares de maíz de endospermo normal y QPM en zonas agroecológicas de Venezuela Agronómica tropical. Agronomía Tropical, PP 433-443.

- González García, M. R. (2001). Interacción genotipo x ambiente en guisante proteaginoso (*Pisum sativum* L.). 302.
- González M. (2001). Interacción genotipo x ambiente en guisante proteaginoso (*Pisum sativum* L.). Universidad de Valladolid. Departamento de Producción Vegetal. Palencia.
- Gordon, R., Camargo, Franco, J., & Gonzales, A. (2006). Evaluación de la adaptabilidad y estabilidad de 14 híbridos de maíz, Azuero, Panamá. *Agronomía Mesoamericana*, 189.
- Gostincar, J. (1998). *Técnicas Agrícolas En Cultivos Extensivos*.
- Igartua, E. (2009). *Mejora Genética Vegetal*. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos. España.
- INEC. (2017). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Retrieved from https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPA_C_2017.pdf
- INIAP. (2010). Producción de semillas categoría certificada para el Proyecto Nacional de Semillas de Agrocadenas Estratégicas del MAGAP. Retrieved from [http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/wp-content/uploads/2019/04/Proyecto Producción de Semillas.pdf](http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/wp-content/uploads/2019/04/Proyecto_Producción_de_Semillas.pdf)
- Jugenheimer, R. (1981). *Maíz. Variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semilla*. México, Limusa.
- MacRobert, J. F., Setimela, P., Gethi, J., & Regasa, M. W. (2015). *Manual de producción de semilla de maíz híbrido*. MEXICO.
- Ministerio Agricultura, G. y P. M. (2013). *Origen del maíz. Boletín Situación al Maíz*.
- Nakahodo, J. (1991). *Diseño de experimentos: Interacción Genotipo x Ambiente*. IICA-BID-PROCIANDINO. (XIII Curso). Quito, Ecuador.
- Paliwal, R., Granados, G., Lafitte, H., Violic, A., & Marathée, J. (2001). *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción*. Colección FAO: Producción y Protección Vegetal.
- Paliwal, R. L. (2001). *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción*. In FAO.
- Pliego, E. (2015). *El maíz: su origen, historia y expansión*. Retrieved from https://www.panoramacultural.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=3678:el-maiz-su-origen-historia-y-expansion&catid=17&Itemid=142

- Rea, R., & Sousa, D. (2002). Genotype x environment interaction in sugarcane yield trials in the central-western region of Venezuela. Venezuela.
- Riccelli, M., Fontana, H., & C., G. (1999). El Maíz en Venezuela mejoramiento genético y biotecnología.
- Sánchez, E. (1955). Fitogenética. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=f5cOAQAAIAAJ&pg=PA77&lpg=PA77&dq=Sánchez,+E.+1955.+Fitogenética.+México.+Barcelona,+España.+Salvat.&source=bl&ots=_3ZEv1nPsk&sig=ACfU3U2TejyqxywEE3zPslcUfskIMQsJA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjD16Gvuu7jAhWEq1kKHdLyBa4Q6AEwAH
- Sevilla, R. (2004). Mejoramiento del maíz en la sierra del Perú. Programa cooperativo de investigación de maíz. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Teran, G. (2008). "Comportamiento de tres híbridos de maíz duro (*Zea mays* L.) Con cuatro niveles de fertilización en la parroquia La Concepción cantón Mira." Retrieved from <https://studylib.es/doc/3578785/tesis-en-maíz-jhonny-ramon-alvarez.pdf>
- Tico, L. (1975). Biblioteca Hispania agricultura práctica. 276–283. Retrieved from <https://www.abebooks.com/book-search/title/biblioteca-hispania/>
- Vasa, S. K., Ortega, A., & Pandey, S. (1983). Programa de manejo, mejoramiento y utilización del germoplasma de maíz en el CIMMYT. México.
- Vergara, N., Rodríguez, S., & Córdova, H. (2005). Aptitud combinatoria general y específica de líneas de maíz (*Zea mays*) tropical y subtropical. *Agronomía Mesoamericana*, 16, 137–143.
- Villavicencio, J. P., Yáñez, C., & Zambrano, J. (2017). Estado de la Investigación y Desarrollo Tecnológico del Maíz en Ecuador. 36.

X. ANEXOS

Anexo 1.

Cronograma de actividades

Actividad	Enero				Febrero				Marzo				Abril			
Presentación de tema	x															
Revisión-Corrección	x															
Aprobación de trabajo	x															
Preparación de ensayo		x														
Siembra		x														
Manejo de cultivo			X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Aplicación de fertilizantes			X													
Riegos																
Control Fitosanitario	X		X		X		X									
Cosecha														X		
Toma de datos														X	X	X
Análisis Estadístico														X	X	X
Presentación de trabajo																x

Anexo 2.

Diseño de campo Santa Elena

T6	T3	T6
T1	T9	T9
T3	T5	T8
T7	T7	T3
T5	T6	T5
T9	T2	T4
T2	T8	T1
T4	T1	T7
T8	T4	T2

Figura 4. Croquis del ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos de maíz provenientes de INIAP más siete testigos comerciales en Santa Elena.

Diseño de campo Pindal

T7
T9
T4
T6
T1
T5
T3
T8
T2

T8
T2
T9
T3
T7
T1
T6
T9
T5

T1
T7
T8
T3
T5
T2
T4
T6
T9

Figura 5. Croquis del ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos promisorios de maíz Provenientes de INIAP más 7 híbridos comerciales en Pindal.

Diseño de campo Tosagua

T7	T8	T1
T9	T2	T7
T4	T9	T8
T6	T3	T3
T1	T7	T5
T5	T1	T2
T3	T6	T4
T8	T9	T6
T2	T5	T9

Figura 6. Croquis de ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos promisorios de maíz provenientes del INIAP más 7 híbridos comerciales en Tosagua.

Diseño de campo EET Pichilingue

T7	T8	T1
T9	T2	T7
T4	T9	T8
T6	T3	T3
T1	T7	T5
T5	T1	T2
T3	T6	T4
T8	T9	T6
T2	T5	T9

Figura 7. Croquis del ensayo en el campo para evaluar 2 híbridos promisorios de maíz provenientes de INIAP más siete híbridos comerciales en la EET-Pichilingue.

Anexo 3.



Figura 8. Control post-emergente de maleza.



Figura 9. Aplicación de los fertilizantes a los 30 días después de la siembra.



Figura 10. Ensayo en la localidad de EET-Pichilingue a sus 60 días dds .



Figura 11. Colocación de etiqueta en los ensayos experimentales



Figura 12. Evaluación de las diferentes variables.



Figura 13. Visita técnica de los ensayos experimentales.



Figura 14. Cosecha