



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria



**RENDIMIENTO DE 18 HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays*) EN LAS
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE LA COMUNA SAN
MARCOS, SANTA ELENA.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Torres Flores Carlos Alfredo.

La Libertad, 2021



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria



**RENDIMIENTO DE 18 HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays*) EN LAS
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE LA COMUNA SAN
MARCOS, SANTA ELENA.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Carlos Alfredo Torres Flores

Tutor: Ing. Carlos Balmaseda Espinosa, PhD.

La Libertad, 2021

TRIBUNAL DE GRADO



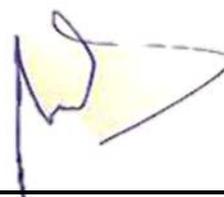
Ing. Nadia Quevedo Pinos, PhD.
**DIRECTORA DE CARRERA
AGROPECUARIA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Ing. Mercedes Santistevan Méndez, PhD
**PROFESOR ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Carlos Balmaseda Espinosa, PhD.
**PROFESOR TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Andrés Drouet Candell, MSc.
**DOCENTE GUIA - UNIDAD DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi familia, a mis padres y hermanos que fueron pilar fundamental en momentos complicados en la etapa estudiantil, ya que supieron motivarme para no desmayar en alcanzar el título profesional que tanto anhelaba.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) que me abrió las puertas de sus aulas en estos ocho semestres del ciclo estudiantil, donde por medio de sus docentes impartieron sus conocimientos y con ello entrar de una mejor manera en la vida profesional y personal.

Al Ing. Miguel Ventura Cruz, por darme la facilidad de trabajar en su finca, además de facilitarme algunas herramientas necesarias que no disponía para la investigación y que gracias a aquello pude desenvolverme mejor.

Al Ing. Carlos Balmaseda Espinosa, PhD., docente de la universidad por servir de guía en el desarrollo de la investigación, ya que con su tutoría se culminó el trabajo de investigación de una manera técnica y eficiente.

Carlos Torres Flores

DEDICATORIA

Quiero dedicar a este trabajo de titulación a tres tíos que ya no están conmigo físicamente, pero que siempre los recordaré, a ustedes;

María José Flores Cruz (difunto),
José Flores Cruz (difunto) y
Segundo Borbor Ascencio (difunto)

Tía María Flores fuiste una de las primeras personas que dijo que querías verme graduado, siempre te recuerdo, tu ausencia es la más grande que tengo hasta ahora, pero me reconforta saber que viví tus ocurrencias que tanto me hacían reír, donde quiera que estés quiero decirte que me enorgullece que hayas sido mi tía.

Tíos José Flores y Segundo Borbor, causaron un dolor muy grande en la familia, se les recuerda con mucho cariño. Tío Segundo gracias por apoyarme en momentos iniciales de la universidad. Tío José ojalá algún día pueda encontrarme contigo y de nuevo jugar fútbol en la cancha. Prometo esforzarme para ayudar a mis primos. Infinitas gracias, donde quiera que se encuentren.

Carlos Torres Flores

RESUMEN

La investigación sobre híbridos de maíz (*Zea mays*) fue efectuada en la comunidad de San Marcos, con el fin de evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de cada uno de ellos. Las variables estudiadas fueron: altura de planta, altura de la mazorca, número de mazorcas, peso de mazorcas, peso del grano en campo, diámetro interno y externo de la mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, longitud de mazorca, porcentaje de humedad y rendimiento. El experimento contó con 18 tratamientos y tres repeticiones, donde se empleó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA); mismo que tuvo un costo total de producción de 1225 dólares/ha. Para el procesamiento de datos se empleó el software INFOSTAT, con la prueba de significancia de Duncan al 5% de probabilidad, donde los resultados con mejor rendimiento fueron los híbridos +2020 con 9175 kg/ha (204 q) y ARG con 8465 kg/ha (188 q), los cuales estuvieron presentes en grupos estadísticos intermedios - mayores en cuanto a las cualidades agronómicas. Por otro lado, los híbridos DASS 3383 con 6101 kg/ha (135 q) y Pionner P40-41 con 5902 kg/ha (131q) respectivamente obtuvieron los menores resultados. Por ende, se concluye que los híbridos +2020 y ARG 109 presentan las opciones más promisorias para producir en las condiciones edafoclimáticas de la provincia de Santa Elena.

Palabras claves: Variedades, maíz, comportamiento agronómico, rendimiento, Santa Elena

ABSTRACT

The research on corn hybrids (*Zea mays*) was carried out in the community of San Marcos, in order to evaluate the agronomic behavior and yield of each one of them: The variables to be investigated were; plant height, ear height, grain weight in the field, number of ears, weight of ears, grain weight in the field, internal and external diameter of the ear, number of rows per ear, number of kernels per row, length of cob, percentage of humidity and yield. Experiment of 18 treatments with three repetitions, where the completely randomized block design (DBCA) was used; which had a total production cost of 1225 dollars / ha. For data processing, the INFOSTAT software was used, with Duncan's test of significance at 5% probability, where the results with the best performance were the varieties; +2020 with 9175 kg/ha (204q) and ARG with 8465 kg/ha (204q), which were present in intermediate statistical groups - higher in terms of agronomic qualities. On the other hand, the DASS 3383 types with 6101 kg/ha (135 q) and Pionner P40-41 with 5902 kg/ha (131q) respectively obtained the lowest results. Therefore, it is concluded that the hybrids +2020 and ARG 109 present the best characteristics to produce in the edaphoclimatic conditions of Santa Elena.

Keywords: Varieties, corn, agronomic behavior, yield, Santa Elena

"El contenido del presente trabajo de titulación es de nuestra responsabilidad, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE)".



Firma

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema científico	2
Hipótesis.....	2
OBJETIVOS	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos.....	2
CAPÍTULO 1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3
1.1. Generalidades del maíz	3
1.2. Requerimientos edafoclimáticos del maíz.....	4
1.3. Fitotecnia del cultivo.....	4
1.4. Principales plagas y enfermedades.....	5
1.5. Producción de maíz en Ecuador	6
1.6. Principales híbridos de maíz en Ecuador	7
1.6.1. Advanta (ADV 9313)	7
1.6.2. Advanta (ADV 9139)	7
1.6.3. Emblema 777.....	7
1.6.4. Pionner (P4039).....	8
1.6.5. Hércules 339	8
1.6.6. Argentino 109.....	8
1.6.7. Centella.....	8
1.6.8. Autentica 259.....	9
1.6.9. DASS 3383	9
1.6.10. Copa.....	9
1.6.11. Triunfo	9
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	10
2.1. Ubicación y descripción del sitio	10
2.2. Características químicas del agua	10
2.3. Características químicas del suelo encontradas.	11
2.4. Condiciones climáticas de la zona en investigación	11
2.5. Material biológico	12

2.6. Diseño experimental.....	12
2.7. Análisis estadístico.....	13
2.8. Delineamiento experimental	13
2.9. Diseño y distribución de la parcela y bloques experimentales.....	14
2.10. Manejo del experimento.....	16
2.10.1. Preparación del suelo.....	16
2.10.2. Siembra.....	16
2.10.3. Control de malezas	16
2.10.4. Control fitosanitario.....	16
2.10.5. Fertilización.....	16
2.10.6. Riego.....	17
2.10.7. Cosecha.....	17
2.11. Variables experimentales recolectadas.....	17
2.11.1. Número de mazorcas totales.....	17
2.11.2. Peso de mazorcas totales	17
2.11.3. Altura de la planta.....	17
2.11.4. Altura de la mazorca.....	17
2.11.5. Diámetro externo de mazorca.....	18
2.11.6. Diámetro interno de mazorca	18
2.11.7. Peso del grano en campo	18
2.11.8. Número de hileras por mazorca.....	18
2.11.9. Número de granos por hilera	18
2.11.10. Longitud de mazorca	18
2.11.11. Porcentaje de humedad.....	18
2.11.12. Rendimiento.....	18
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
3.1. Resultados obtenidos en los diferentes híbridos de maíz.....	19
3.1.1. Análisis de la varianza de número de mazorcas totales.....	19
3.1.2. Análisis de la varianza de peso de mazorcas totales	20
3.1.3. Análisis de la varianza de la altura de planta.....	21
3.1.4. Análisis de la varianza de la altura de la mazorca	22
3.1.5. Análisis de la varianza del diámetro externo de la mazorca.....	24

3.1.6. Análisis de la varianza del diámetro interno de la mazorca	25
3.1.7. Análisis de la varianza del peso del grano en campo	26
3.1.8. Análisis de la varianza de números de hileras por mazorcas	27
3.1.9. Análisis de la varianza de números de granos por hilera	28
3.1.10. Análisis de la varianza de longitud de la mazorca.....	29
3.1.11. Análisis de la varianza porcentaje de humedad.....	30
3.1.12. Analisis de la varianza del rendimiento kg/ha.....	31
3.2. Análisis económico	32
3.2.1. Costo de inversión en la producción de una hectárea de maíz	32
3.3. Discusión.....	34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
Conclusiones	35
Recomendaciones.....	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de laboratorio del agua.....	10
Tabla 2. Características del suelo de San Marcos.....	11
Tabla 3. Condiciones climáticas de San Marcos	11
Tabla 4. Material biológico empleado en la investigación	12
Tabla 5. Variación y grados de libertad	13
Tabla 6. Análisis de la varianza de número de mazorcas totales.....	19
Tabla 7. Análisis de la varianza de peso de mazorcas totales.....	20
Tabla 8. Análisis de la varianza de la altura de planta.....	21
Tabla 9. Análisis de la varianza sobre la altura de la mazorca	23
Tabla 10. Análisis de la varianza del diámetro externo de la mazorca.....	24
Tabla 11. Análisis de la varianza del diámetro interno de la mazorca	25
Tabla 12. Análisis de la varianza del peso del grano en campo	26
Tabla 13. Análisis de la varianza de números de hileras por mazorcas.....	27
Tabla 14. Análisis de la varianza de números de granos por hilera.....	28
Tabla 15. Análisis de la varianza de longitud de la mazorca.....	29
Tabla 16. Análisis de la varianza porcentaje de humedad.....	30
Tabla 17. Análisis de la varianza del rendimiento kg/ha	31
Tabla 18. Costo total de producción.....	32
Tabla 19. Relación beneficio/costo del rendimiento.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño de la parcela experimental.....	14
Figura 2. Distribución de los tratamientos en los bloques.....	15
Figura 3. Análisis medios del número de mazorcas totales.....	20
Figura 4. Análisis medios del peso de mazorcas totales (Kg).....	21
Figura 5. Análisis medios de altura de la planta (m).....	22
Figura 6. Análisis medios de altura de la mazorca (m).....	23
Figura 7. Análisis medios del diámetro externo de la mazorca (mm).....	24
Figura 8. Análisis medios del diámetro interno de la mazorca (mm).....	25
Figura 9. Análisis medios del peso del grano en campo (kg).....	26
Figura 10. Análisis medios del número de hileras/mazorca.....	27
Figura 11. Análisis medios de número de granos/hilera.....	28
Figura 12. Análisis medios de longitud de mazorca (cm).....	29
Figura 13. Análisis medios del porcentaje de humedad.....	30
Figura 14. Análisis medios del rendimiento (Kg/ha).....	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1A. Datos promedios del número de mazorcas totales.....	41
Tabla 2A. Datos promedios del peso de mazorcas totales.....	42
Tabla 3A. Datos promedio de la altura de planta (m).....	43
Tabla 4A. Datos promedio de la altura de la mazorca (m).....	44
Tabla 5A. Datos promedio de peso del grano en campo (Kg).....	45
Tabla 6A. Datos promedios del número de hileras por mazorca.....	46
Tabla 7A. Datos promedios del número de grano por hilera.....	47
Tabla 8A. Datos promedios del diámetro externo de la mazorca (mm).....	48
Tabla 9A. Datos promedios del diámetro interno de la mazorca (mm).....	49
Tabla 10A. Datos promedios del largo de las mazorcas (cm).....	50
Tabla 11A. Datos promedios del porcentaje de humedad (%).....	51
Tabla 12A. Datos promedio sobre el rendimiento del experimento (Kg).....	52
Figura 1A. Ubicación de la finca.....	53
Figura 2A. Bloque 1 del experimento.....	53
Figura 3A. Materiales utilizados.....	54
Figura 4A. Medición del diámetro externo de la mazorca.....	54
Figura 5A. Mazorcas recolectadas, híbrido DASS 3383.....	55
Figura 6A. Mazorcas recolectadas en ARG 107.....	55
Figura 7A. Medición del peso del grano en campo.....	56
Figura 8A. Peso total; grano, tusa.....	56
Figura 9A. Medición de humedad.....	57
Figura 10A. Rendimiento de los tratamientos.....	57

INTRODUCCIÓN

La producción del cultivo de maíz (*Zea mays*), en el Ecuador, es de suma importancia económica y alimenticia para las zonas rurales que la producen, ya que representa una buena fuente de alimentos para sus familias, además de los ingresos económicos que generan. Se puede sembrar con condiciones variables de luminosidad, suelos, humedad, tanto así que es producida en zonas costeras y de la sierra ecuatoriana.

En el Ecuador la producción se centra en el litoral ecuatoriano, zonas donde se presentan las condiciones edafoclimáticas favorables para su desarrollo, su clima, horas luz, tipo de suelo, factores ideales para el cultivo, tanto así que en la provincia del Guayas se cultivan 43.240 ha; 106.681 ha en Los Ríos y en Manabí 51.923 ha. Cabe recalcar que existen más zonas donde se produce este grano, pero con menor intensidad (Paucar, 2011).

El cultivo de maíz sometido a diferentes condiciones climáticas se verá atacado por plagas y enfermedades si no se tiene un adecuado manejo fitosanitario, donde lo único que ocasionarán son bajas producciones y por ende pérdidas para el productor. En muchos de los casos no es suficiente un buen manejo técnico y es ahí donde se considera elegir un material genético con características adecuadas para un determinado ambiente.

Para que exista la producción de maíz híbrido, con características genéticamente mejoradas se debe tomar un procedimiento de cruce de progenitores en parcelas distintas de macho y hembra, la combinación de la semilla o progenitora hembra y el polen progenitor macho es la variedad híbrida resultante. Al realizarse aquello se obtendrán semillas híbridas con capacidades de adaptabilidad al estrés hídrico, con características fenotípicas y genotípicas iniciales de ambos progenitores (MacRobert, Setimela, & Worku, 2015).

Para Onofre (2013) aunque un productor utilice semillas mejoradas o semillas de maíz híbridas, esto no brinda la seguridad necesaria de que el cultivo tendrá un buen rendimiento ya que debe ser acompañada con un manejo tecnológico eficiente. En ciertas partes del país se presentan claras muestras de aquello, teniendo rendimientos bajos de 30 y 60 % en comparación con cultivos donde se utiliza tecnología.

La productividad es reflejada por el sistema de producción que emplea cada agricultor. Pero lo más importante es la elección de la semilla, una que se adapte a las condiciones climáticas del lugar, factores cuyo único fin es tener buenas cosechas, tal es así que muchas empresas tienen

diferentes materiales o semillas híbridas con características diferentes y es por ello necesario evaluar la mayor cantidad de semillas híbridas en un determinado lugar para determinar el mejor rendimiento posible.

Para que cada híbrido exprese sus condiciones productivas potenciales, es decir, generar un grano de maíz con las características propias de la variedad, se deberá seguir un programa de manejo técnico igualitario para cada una de ellas, donde se tomará en cuenta aspectos como densidad poblacional, manejo nutricional, control fitosanitario. Con los antecedentes expuestos anteriormente es indispensable probar híbridos de maíz con el fin de determinar los materiales genéticos más promisorios para la comunidad de San Marcos, provincia de Santa Elena.

Problema científico

¿Habrán algún híbrido de maíz que destaque en cuanto a su producción en las condiciones edafoclimáticas de la comuna San Marcos?

Hipótesis

La evaluación de diversos híbridos de maíz sometidos a un mismo sistema de manejo agrícola permitirá seleccionar los más promisorios para las condiciones edafoclimáticas de la comuna San Marcos.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar los híbridos de maíz (*Zea mays*) más promisorios para las condiciones edafoclimáticas de la comuna San Marcos, cantón Santa Elena.

Objetivos específicos

- Determinar los híbridos de maíz con mejores características agronómicas.
- Comparar el rendimiento de maíz de 18 líneas promisorias bajo las condiciones edafoclimáticas de San Marcos.
- Evaluar la rentabilidad de los híbridos para la producción del cultivo en la provincia de Santa Elena.

CAPÍTULO 1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.1. Generalidades del maíz

El maíz es denominado una planta monoica, con mayor presencia en zonas tropicales, donde las condiciones edafoclimáticas son favorables para su desarrollo. Gramínea que desde su descubrimiento por territorio mexicano es de mucha importancia para la alimentación y economía de algunos países. Cultivo que en formación de su espiga demanda mucha humedad, caso distinto cuando ya están duros los granos donde se va disminuyendo el líquido hasta cortarla totalmente (Franquesa, 2016).

Para Conacyt (2019) la raíz del maíz es fasciculada, con aspecto de una cabellera, de su raíz principal nacen raíces adventicias o secundarias, las mismas que presentan nudos que sobresalen a la superficie en algunos casos. Su tallo herbáceo es formado por nudos y entrenudos de longitudes desiguales, se reconocen dos tipos de entrenudos; los primeros ubicados en la parte superior de forma cilíndrica y los de la parte inferior que se caracterizan por ser cortos (Masaquiza, 2016).

Para la revista delMaiz.info (2020) las hojas tienen aspecto áspero, son onduladas, alargadas y alternan entre sí, en sus bases nace la mazorca. Pueden tener entre 12 y 24 hojas. Su inflorescencia se caracteriza por poseer dentro de la misma planta flores masculinas y femeninas pero separadas, razón por lo que se denomina planta monoica. El penacho o espigón como se le conoce a la panícula es la flor masculina, cada una de ellas está compuesta por tres estambres donde se aloja el polen.

La fecundación y formación de los granos de polen es la inflorescencia femenina o espiga, formada por un eje central y cilíndrico llamado elote, las semillas distribuidas de forma lineal serán protegidas por hojas de color verde o pistilos en forma de copete. Su fruto es una cariósida brillante, sus granos pueden ser amarillo, morado, blanco, rojo. Las brácteas del fruto corresponden un 46 % del peso total, el raquis y granos el 54 %. Cada semilla formada u ovario maduro consta de tres capas que son; pericarpio o cubierta, endospermo y el embrión (Guzman, 2017).

1.2. Requerimientos edafoclimáticos del maíz

Manga (2020) plantea lo siguiente, para favorecer al desarrollo fenológico del cultivo de maíz se deben de tener suelos francos arenosos, con buen drenaje, rico en nutrientes, suelos húmedos, admite valores de pH entre 5.8 y 6.8 aproximadamente. Las semillas al momento de ser plantadas requieren temperaturas entre 16 y 18°C. para obtener una germinación óptima. En caso de tener suelos pobres, realizar compensaciones de materia orgánica, como la adición de compost u hojarasca que mejoren al mismo.

La temperatura idónea para favorecer la germinación de las plantas del maíz es de aproximadamente 10 °C, ya que a temperaturas inferiores causa estrés, tanto así que la muerte de las mismas puede darse a temperaturas inferiores a 5 °C. En su crecimiento vegetativo con temperaturas menores a 15°C, la planta ralentiza su desarrollo, tornándose de color violeta al no absorber fósforo debido a que es difícil la absorción de este elemento en estas temperaturas. Otra investigación recomienda que durante la formación y desarrollo se recomienda de 20 a 32 °C (BAYER, 2014).

La luz solar que recibe la planta a través de procesos fotosintéticos produce MS (materia seca) en el grano, resultado que se busca en este cultivo para obtener rendimientos elevados, la radiación solar activa el mecanismo de transformación de energía lumínica a energía química originando biomasa útil para la planta. Por esta razón, es indispensable tomar en cuenta la fecha de siembra para con ello favorecer la mayor cantidad de horas luz recibidas por la planta (Contreras, Martínez, & Estrada, 2010).

Reyes (2018) indica que las precipitaciones requeridas por el cultivo de maíz para que pueda cumplir con cada una de las fases fenológicas en condiciones normales están entre 500 a 800 mm de agua aproximados. Se debe tomar en cuenta que 15 días antes de la presencia de la inflorescencia y después de 30 días de esta se requiere la mayor cantidad de agua antes mencionada, debido que aquí es donde se formarán las mazorcas. Dependiendo del estrés hídrico este puede reducir el número de flores por día, entre 6 a 8%.

1.3. Fitotecnia del cultivo

Inifap (2018) indica que, el suelo es el eje principal para la producción de maíz, por lo tanto, se debe de considerar indispensable realizar cada una de las labores agronómicas que conlleva, se debe voltear con rastros unos 25 a 30 cm de profundidad y 10 cm de rastreo con tierra mullida, el cultivo debe rotar y asociarse con otros respectivamente. Al realizar las mismas

mejorarán la aireación del terreno, infiltración del agua y destruirían los terrones perjudiciales en el sistema (Ortigoza, Lopez, & Gonzales, 2019).

Veliz (2015) refuta que, se debe utilizar el rotavator o subsolador para mullir el terreno y prepararla para su siembra, para posteriormente a una profundidad de 30 cm realizar los surcos. Existen cultivos de maíz una y doble hilera con distanciamientos de 30 y 80 pulgadas respectivamente. La colocación de la semilla puede ser mecanizada o también por esquejes donde en esta última se coloca 1 o 2 semillas por punto (Mera & Montaña, 2015).

Para Moya (2017), la utilización de N como fertilizante es primordial en las etapas vegetativas, ya que ayudarán a la planta a su formación en cada una de sus fases fenológicas. En plantas con hojas iniciales utilizar: 500 kg/ha de Nitrato de amonio; 295 kg/ha y solución nitrogenada 525 kg/ha; En plantas con 6 a 8 hojas aplicar fertilización con: N:82 (abono nitrogenado); P₂O₅: 70 (abono fosforado) y K₂O: 92 (abono en potasa).

Es indispensable regar en los días antes de floración (10 a 15 días), para evitar períodos críticos de su formación. Las etapas V10, V11, V12, la formación de pelo también se considera. En el llenado de granos el suelo debe tener humedad entre 75 y 100 % (CROPCHECK, 2011). La aparición de malezas es notoria en estas etapas de hidratación, entre las principales están; pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*), pata de ganso (*Eleusine indica*), y al pasto bandera (*Brachiaria sp*) (Papa, 2017).

La cosecha se podrá iniciar cuando se presenta una necrosis o punto negro del grano en la inserción de mazorca, la desaparición de la línea de leche, como vulgarmente se le conoce a este signo, también es indicativo a realización la misma. En este estadio el grano presenta humedad próxima al 30%. Todos estos índices ya mencionados denotan una la presencia de una excelente cantidad de nutrientes (Peiretti, 2018).

1.4. Principales plagas y enfermedades

Las principales plagas en el maíz son: Gusano de la mazorca (*Heliothis sp*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), tierreros (*Agrotis sp*). Las enfermedades más comunes son: hoja colorada o achaparramiento del maíz (*Dalbulus sp*), tizón o manchas foliares (*Leptosphaeria*, *Phaeosphaeria*, *Hyalothyridium*, *Septoria*, etc), roya (*Puccinia sorghi*).

Existe un gusano que se especializa en la destrucción de la mazorca, cuya característica biológica de adaptabilidad y migración constante la hacen de difícil control. Aunque la

utilización de control químico en la formación de la inflorescencia reduce su presencia en el cultivo, ya que aquí es donde se alojan los huevos para posteriormente alimentarse de la mazorca en formación (Futurcrop, 2020).

Para FarmAGRO (2018), otras de las plagas principales es el gusano cogollero que puede ocasionar pérdidas significativas al productor, ataca comiéndose a las hojas jóvenes, cogollo, causa raspaduras en hojas jóvenes, pero el principal daño es cuando se alimenta de la inflorescencia del cultivo, haciendo que sea inútil el rendimiento esperado por el agricultor.

La Roya es una enfermedad que se caracteriza por presentar en las hojas puntos cloróticos que luego se harán postulas grandes, con apariencia polvorienta, circulares. Con el paso del tiempo los tejidos de la hoja se rompen con facilidad. Se desarrollan con temperaturas entre 16 y 23 °C. y con una humedad relativa del 100 % (Rodríguez & Cordes, 2010).

Por otro lado, la hoja colorada o achaparramiento del maíz, enfermedad que es transmitida por la chicharrita (*Dalbulus maidis*), ataca principalmente a las hojas poniéndolas rojizas, amarillentas o purpúreas. En hojas jóvenes se presentan rayas cloróticas para posteriormente producir mazorcas estériles, y rendimiento deficiente.

1.5. Producción de maíz en Ecuador

Baca (2016) indica que la producción del maíz amarillo en el Ecuador ha ido aumentando en los últimos años, a pesar de que no se le tome importancia por los entes gubernamentales, tanto así que hasta en el año 2007 la demanda del país no la cubría, pese a ello existen datos alentadores que enmarcan un alza en cuanto a producción se refiere, esto debido a reformas como la de brindar subsidios, mejora de precios del grano, etc.

En Santa Elena varía la producción de este grano en los últimos años, esto en la mayoría de los casos por la ausencia de lluvias o por la falta de apoyo a los productores, motivos por los que el rendimiento decae, según (INEC, 2016) sus datos indican que en el año 2016 el país producía 31.749 toneladas de maíz duro seco teniendo una baja significativa con respecto al rendimiento de 14.289 t en el año 2018.

Las zonas donde se cultiva este grano SANCAMILO (2006) las clasifica con el siguiente orden: Los Ríos (33 %), Manabí (22 %), Guayas (21 %) y Loja (8 %) como principales provincias productoras del grano. Distribuidas entre las ciudades: Guayaquil, Milagro, El Triunfo, Balzar, Vinces, Quevedo, Portoviejo, Machala, Quinindé, Loja, Santo Domingo (Molina, 2010).

1.6. Principales híbridos de maíz en Ecuador

Para PIONER (2015) la gran demanda de este cultivo en el país y debido a las diferentes condiciones que este presenta es que da origen a investigaciones, con el fin de obtener plantas capaces de adaptarse a las nuevas condiciones. Es así que se ha logrado modificar características como: mayor resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a sequías, suelos degradados, entre otras. Donde podemos mencionar algunos de los híbridos con mayor presencia en el territorio; Advanta 9313, Advanta 9139, Emblema 777, Hércules 339, Triunfo, Copa, Centella, Trueno, Pionner 40-39, Pionner 40-41, Dass 3383, Esplendor, Autentica 259, +2020, Fenix 860, G6, Triple Pack, Argentino 107, Argentino 109, entre otras.

1.6.1. Advanta (ADV 9313)

En un maíz híbrido doble, con características altas de adaptabilidad, de origen tailandés, es uno de los que mejores resultados productivos brinda al productor, posee buena tolerancia a enfermedades como la mancha de asfalto de igual manera al estrés hídrico. Su mazorca se caracteriza por poseer un alto llenado de granos, de color naranja intenso. El color negro en la punta del grano indica su madurez fisiológica apta para la cosecha (ADVANTA, 2018).

1.6.2. Advanta (ADV 9139)

Esta variedad de maíz se caracteriza por ser tener doble procedencia que son: UPL y ADVANTA, buena tolerancia al estrés hídrico, entre las principales características que posee están que, su emergencia se da aproximadamente a los 4 y 6 días después de haber realizado la siembra, en su madurez fisiológica alcanza una longitud de 2.32 m, día 58 alcanza su floración, la cosecha puede realizarse al 128 día, posee un grano cristalino, con un rendimiento promedio de 10,55 TM-ha. (Campuzano, 2019).

1.6.3. Emblema 777

Tuvo su origen gracias a la unión de dos empresas UPL y ADVANTA, este maíz es denominado híbrido doble que tiene tolerancia moderada a enfermedades foliares y enfermedades de la mazorca, a los 125 días cumple su madurez fisiológica, con una altura aproximada de 2.50 – 2.60 m, la floración aparece al día promedio 54, después de haber realizado la siembra a partir del día 120 ya se puede cosechar la mazorca, sus granos tienden a poseer un color anaranjado – rojizo cristalino (Moreira, 2019).

1.6.4. Pionner (P4039)

Este híbrido de maíz tiene un ciclo de vida de 125 días promedio, en su madurez fisiológica posee una longitud promedio entre 2.65 – 2.75 m, con resultados de mayor rentabilidad si se cultiva en zonas del litoral ecuatoriano, en épocas y condiciones favorables la semilla emerge entre los 4 y 7 días aproximadamente, floración se presenta entre los 55 - 57 días, al día 120 se puede iniciar la cosecha, en la mazorca pueden desarrollarse entre 14 y 16 hileras con un buen cierre de punta, el grano de la misma se torna de color anaranjado amarilloso, de alta tolerancia a enfermedades como la *Cercospora* (Holguin, 2019).

1.6.5. Hércules 339

Las características principales de este híbrido son: la planta puede alcanzar entre 2.15 y 2.35 m de altura una vez cumplidas sus etapas vegetativas, la floración aparece a partir del día 55 después de haber sembrado la semilla, en el día 125 puede empezarse la cosecha, las mazorcas presentan un índice de desgrane del 85 - 86 %, las mismas que pueden oscilar entre 16 y 18 hileras, tiene un tipo de grano semi-cristalino tornándose de color anaranjado rojizo, resistencia moderada a enfermedades foliares, no así con la mazorca ya que tiene mayor susceptibilidad en cuanto a contraer enfermedades (INTEROC, 2019).

1.6.6. Argentino 109

Proviagro (2020) indica que el argentino 109 es un híbrido de maíz que se cultiva a 2000 msnm promedio, razón por lo que es altamente resistente a una humedad constante, posee entre 16 a 18 hileras en cada mazorca, donde el cierre de punta de la misma es excelente, su grano se caracteriza por ser semi-cristalino. Con este híbrido se ha logrado contabilizar rendimientos de hasta 200 q/ha, lo que es indicativo como uno de los mejores resultados en cuanto rendimiento de las distintas variedades existentes en el territorio.

1.6.7. Centella

Entre las principales características de esta variedad de maíz es que tolera de manera óptima enfermedades que atacan la inflorescencia y a la mazorca, tolera al encame, en sus mazorcas pueden tener entre 12 a 14 hileras, presenta granos semi-cristalinos, su desgrane oscila promedio del 84, en cuanto alcance los 54 días se presenta la floración, pueden llegar a medir de 2.20 a 2.35 m de altura, mientras que su mazorca esta entre los 1.20 y 1.30 m.

1.6.8. Autentica 259

Una de las características principales de este híbrido de maíz es que la inflorescencia inicia regularmente en el día 54 luego de haberse sembrado la semilla, su grano tiende a presentar un color semicristiano-anaranjado, esta variedad tolera de manera óptima principalmente a enfermedades foliares, con menor resistencia a plagas de la mazorca, al cumplir su madurez fisiológica la planta mide entre 2.5 a 3.0 m de longitud promedio. A los 120 días aproximados se puede iniciar la cosecha del grano (Villon, 2019).

1.6.9. DASS 3383

Entre las principales características del híbrido es que tiene una alta adaptabilidad en cuanto a temperaturas, suelo y sequías, la planta tiene una altura promedio de 2.25 m, el grano de la mazorca presenta un color naranja cristalino, al cumplir el ciclo de 127 días después de haberse sembrado la semilla se procede a realizar la cosecha. Variedad de maíz que al tener una alta capacidad de adaptabilidad a distintas condiciones edafoclimáticas la presencia de plagas y enfermedades en la planta y mazorca es poca (FarmAgro, 2018).

1.6.10. Copa

Cuenca (2019) plantea que este híbrido posee como características más importantes lo siguiente; granos con coloración semi-cristalinos, aunque en ocasiones puede tornarse de color amarillo rojizo el grano, una vez alcanzada la madurez fisiológica la planta puede medir hasta los 2.44 m, entre los 80-85 días después de haber realizado la siembra de la semilla aparece la inflorescencia, la mazorca se inserta regularmente a los 1.17 m. de altura en la planta, donde la cosecha de la misma se inicia a los 125 días aproximadamente.

1.6.11. Triunfo

Entre sus características principales de esta variedad están; inicia la formación de su inflorescencia aproximadamente en el día 55 después de la siembra, al cumplir sus etapas fenológicas la planta alcanza una altura promedio de 2,21 m, posee un buen encame de raíz, de buena tolerancia a enfermedades foliares y de mazorca, esta última puede llegar a medir hasta 15.77 cm, donde la misma tiene un buen cierre de punta y con un índice desgrane mayor al 80 % promedio (Rodríguez, 2013).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación y descripción del sitio

La investigación se realizó en la comuna de San Marcos, ubicada en la parroquia Colonche, provincia de Santa Elena, se encuentra a unos 4 km de la cabecera parroquial aproximadamente. Está limitada por las comunidades: al norte con las comunidades de Bambil Deshecho y Río Seco; sur con la comuna San Miguel; oeste con la cabecera parroquial de Colonche y al oeste con la población de Cerezal de Bellavista.

La finca establecida para la investigación cuenta con 5 ha, con cultivos de sandía, plátano y maíz. Las coordenadas del lugar son latitud.: -2.03333; longitud: -80.6333. Sus condiciones climáticas denotan estación seca mayormente, con bajas precipitaciones de solo 4.8 mm. promedio en mayo. No obstante, entre los meses de enero y abril se presentan precipitaciones promedio mayores con 125 mm, teniendo como máxima caída de lluvia en el mes de febrero.

2.2. Características químicas del agua

En la Tabla 1 se pueden observar los valores de las sales encontradas en una muestra de agua de la comuna San Marcos. Donde la salinidad del agua se considera de media a alta con bajos contenidos de sodio.

Tabla 1. Análisis de laboratorio del agua

Parámetros	Contenido	Interpretación
SO ₄	1.70 meq/l	Estándar
CO ₃	0.2 meq/l	Medio
Cl ⁻	5.0 meq/l	Medio
Ca	2.44 meq/l	Medio
Na	5.13 meq/l	Bajo
Mg	1.16 meq/l	Estándar
K	0.23 meq/l	Estándar
pH	8.5	Alcalino
Clasificación	C3S1	Salinidad mediana a alta, bajo de sodio

2.3. Características químicas del suelo encontradas.

En la Tabla 2 se puede apreciar la cantidad o niveles de nutrientes que poseen los suelos en la comunidad de San Marcos (Pozo & Muñoz, 2013).

Tabla 2. Características del suelo de San Marcos

Propiedades	Contenido	Interpretación
N	13 ppm	Bajo
P	11 ppm	Bajo
K	1.00 meq/100 ml	Alto
Ca	17.1 meq/100 ml	Alto
Mg	3.5 meq/100 ml	Alto
S	12.0 ppm	Medio
Zn	0.8 ppm	Bajo
Cu	3.6 ppm	Medio
Fe	16 ppm	Bajo
Mn	2.0 ppm	Bajo
B	0.73 ppm	Alto
pH	8.3	Alcalino
Na	4.11 mg/l	Salino
CE	0.74	Bajo
MO	0.4	Bajo

2.4. Condiciones climáticas de la zona en investigación

En la Tabla 3 se muestra la variación climática promedio del lugar (INAMHI, 2015).

Tabla 3. Condiciones climáticas de San Marcos

Meses	Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)	Pluviosidad (mm)
Enero	78.00	26.66	30.50
Febrero	82.00	25.80	125.40
Marzo	79.00	26.90	58.60
Abril	69.00	27.00	26.20
Mayo	75.00	25.00	4.8
Junio	82.50	25.76	00.00
Julio	81.50	26.57	00.00
Agosto	85.00	24.60	00.00
Septiembre	83.06	25.44	00.00
Octubre	81.55	24.91	00.00
Noviembre	79.00	25.70	00.00
Diciembre	80.00	28.50	00.00

2.5. Material biológico

Para la realización de la investigación se utilizarán los siguientes híbridos:

Tabla 4. Material biológico empleado en la investigación

Tratamientos	Variedad	Procedencia
T1	Advanta 9313 (ADV 9113)	Tailandia
T2	Advanta 9139 (ADV 9139)	Tailandia
T3	Pionner (P40 – 39)	Brasil
T4	DASS 3383	Ecuador
T5	Centella	Ecuador
T6	Emblema 777	Bolivia
T7	Hércules 339	Colombia
T8	Esplendor	Colombia
T9	Fénix 860	Bolivia
T10	Argentino 107 (ARG 107)	Argentina
T11	Argentino 109 (ARG 109)	Argentina
T12	Triple pack	Argentina
T13	+2020	Argentina
T14	Autentica 259	Colombia
T15	Triunfo	Ecuador
T16	G6	Brasil
T17	Copa	Colombia
T18	Pionner (P40 – 41)	Brasil

2.6. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado en la investigación fue de bloques completamente al azar (DBCA) con tres repeticiones. Se utilizó el software INFOSTAT y se determinó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Además, se realizó el análisis de la varianza a cada una de las variables propuestas en investigación.

2.7. Análisis estadístico

Para la obtención de si existe o no diferencia significativa en el experimento se utilizó la prueba de significancia de Duncan con probabilidad del 5 %. Como lo indica la tabla 5.

Tabla 5. Variación y grados de libertad

F. de variación	Grados de libertad
Tratamiento (n-1)	17
Bloque (s-1)	2
Error (n-1) (s-1)	34
Total	53

2.8. Delineamiento experimental

• Diseño experimental	DBCA
• Tratamientos	18
• Repeticiones	3
• Total, de unidades experimentales	54
• Distancia entre hileras	1.5 m
• Distancia entre plantas	0.20 m
• Área total de la parcela	99 m ²
• Área útil de la parcela (5x3)	15 m ²
• Forma de la parcela	Rectangular
• Número de plantas por hilera	110
• Número de hileras	3
• Área del bloque	1800 m ²
• Área útil del bloque (15x18)	270 m ²
• Distancia entre bloques	2do (100 m ²); 3ero (200 m ²)
• Distancia del borde experimental	2 m
• Número de plantas por hectárea	66667 pl.
• Área útil del experimento	1350 m ²
• Área total del experimento	5400 m ² .

2.9. Diseño y distribución de la parcela y bloques experimentales.

En la Figura 1 se puede observar el diseño de la parcela experimental y en la Figura 2 la disposición de los tratamientos y sus réplicas en el campo.

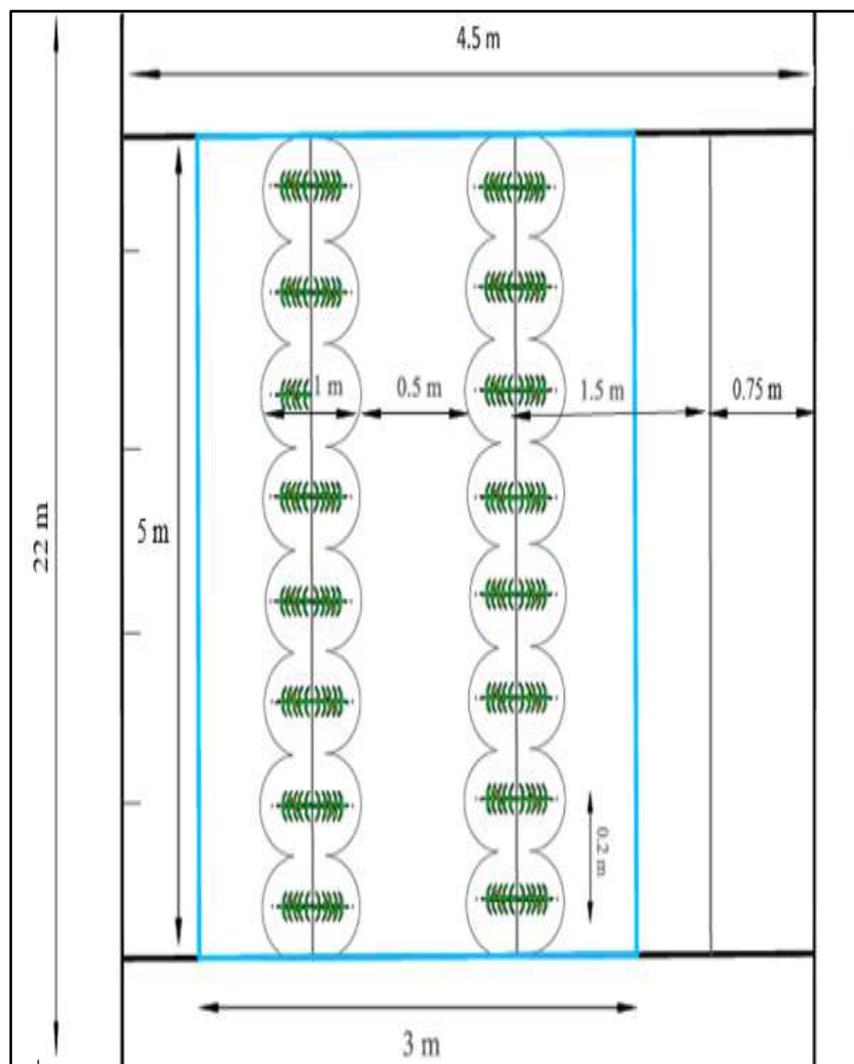


Figura 1. Diseño de la parcela experimental

- Área total de la parcela: 99 m^2
- Área útil de la parcela: 15 m^2 .

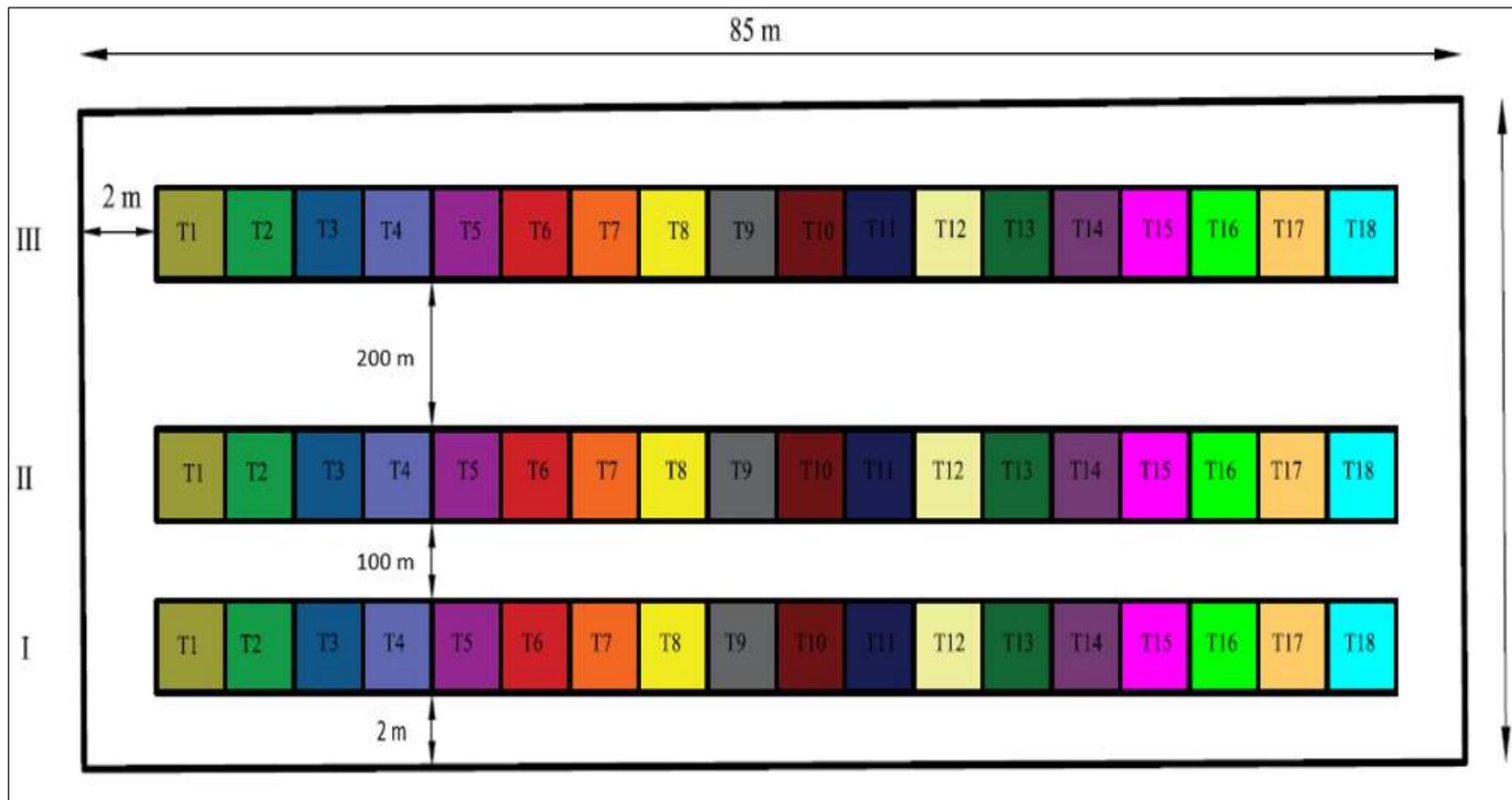


Figura 2. Distribución de los tratamientos en los bloques

2.10. Manejo del experimento

En el manejo del experimento se realizaron un conjunto de actividades agrícolas para el normal desarrollo del cultivo, las cuales se mencionan a continuación:

2.10.1. Preparación del suelo

Para la realización de dicha investigación se adecuó el terreno con el laboreo siguiente; una mano de arado, dos de rastra, una surcada y si fuese necesario con la nivelación del terreno. Esto con el fin de tener el sitio de siembra en óptimas condiciones que facilite el normal y mejor desarrollo de la planta.

2.10.2. Siembra

La distribución de las parcelas para cada híbrido fue de un área de 100 m², donde se ubicaron los 18 tratamientos. Se utilizó el método de golpe para la siembra, cuyo procedimiento consiste en ir colocando las semillas en los agujeros realizados anteriormente, la distancia entre plantas fue de 20 cm y entre surcos de 40 cm.

2.10.3. Control de malezas

Se evaluó la existencia de malezas en cada una de las parcelas, empleando labores culturales inicialmente (manualmente), se le aplicó Radar (insecticida químico) en las fases iniciales del cultivo en caso de presencia de malas hierbas, con ello se logró contener a las mismas en todas las parcelas experimentales.

2.10.4. Control fitosanitario

El control fitosanitario de las parcelas de maíz se lo realizó mediante una constante observación, para con ello identificar las diferentes plagas que atacaron el experimento, se presentaron lepidópteros que fueron combatidos con sycamore y tejo.

2.10.5. Fertilización

La fertilización del experimento es indispensable para el desarrollo del mismo, y por ello se llevó a cabo en tres etapas divididas así: en el día 5 después de haber germinado las semillas se aplicó el fertilizante Rafo; en el día 20 se le aplicó el fertilizante Nitromac, mientras que el fertilizante Urea fue administrado en dos ocasiones, en los días 35 y 45, respectivamente. Cabe recalcar que dicha administración se realizó de manera convencional, esto con la ayuda de una bomba de espalda o mochila dosificadora manual.

2.10.6. Riego

El agua se administró de acuerdo a sus etapas fenológicas, en las de germinación y crecimiento la cantidad y presencia del líquido se torna indispensable, por ello se mantuvo al sistema con una humedad constante. Para que el llenado de granos en la mazorca sea óptimo a los tratamientos se los colocó abundante agua 15 días antes de la floración. Se le quitó el agua una vez que la mazorca tuvo su madurez fisiológica para luego de ello poder cosechar.

2.10.7. Cosecha

Antes de la realización de la cosecha se procedió a la toma de datos de las variables en investigación (longitud, diámetro, número de hileras, número de granos por hilera y humedad del grano) los mismos que fueron obtenidos en plantas promedio, donde no se consideró a plantas que se encuentren en el borde de cada unidad experimental. La cosecha se realizó en el día 135 después de haberse sembrado el ensayo.

2.11. Variables experimentales recolectadas

2.11.1. Número de mazorcas totales

La recolección de las mazorcas se realizó tomando una parte representativa de 5 m. de cada unidad experimental que fue medida con un flexómetro.

2.11.2. Peso de mazorcas totales

Para la obtención del peso total de cada unidad en mención, se tomaron en cuenta a todas las mazorcas recolectadas de cada tratamiento.

2.11.3. Altura de la planta

La longitud se obtuvo tomando desde la base del tallo hasta la base o inicio de la inflorescencia, cabe recalcar que son las mismas plantas obtenidas al azar del procedimiento anterior.

2.11.4. Altura de la mazorca

Se procedió a tomar 5 plantas al azar de cada unidad experimental para en ellas proceder con las mediciones, dato obtenido tomando desde la base del suelo en el tallo hasta la altura de la mazorca.

2.11.5. Diámetro externo de mazorca

Se procedió a realizar la medición del diámetro de la mazorca con la ayuda del calibrador.

2.11.6. Diámetro interno de mazorca

Con el calibrador se obtuvo las mediciones de las tusas, es decir se midió el diámetro de las mismas o mazorcas ya desgranadas.

2.11.7. Peso del grano en campo

Variable obtenida por el desgrane de las mazorcas en campo, con el fin de saber la cantidad aproximada de rendimiento por hectárea por medio de la fórmula de rendimiento.

2.11.8. Número de hileras por mazorca

Se determinó tomando como base una hilera de la mazorca para luego contabilizar el total de líneas de granos de maíz que contiene.

2.11.9. Número de granos por hilera

Estos datos se obtuvieron contabilizando el número de granos de extremo a extremo en las mazorcas recolectadas.

2.11.10. Longitud de mazorca

Con la ayuda del flexómetro se obtuvo este dato de la siguiente manera, tomando en cuenta un extremo de la mazorca hasta el extremo más próximo donde se encuentren granos de maíz.

2.11.11. Porcentaje de humedad

Se lo realizó con la ayuda del medidor de humedad, que consiste en colocar los granos de maíz en el mismo para luego taponarlo y con ello encontrar el porcentaje de humedad que tiene cada uno de los tratamientos.

2.11.12. Rendimiento

Para su determinación se utilizó en cada de los tratamientos la siguiente fórmula:

Rendimiento esperado del maíz (*Zea mays*) = Número de plantas/ha * número de mazorcas/plantas * número de granos de mazorca * peso de granos/kg.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados obtenidos en los diferentes híbridos de maíz

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la investigación, a partir del análisis de las siguientes variables: número de plantas, número de mazorcas, peso del grano, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, rendimiento, porcentaje de humedad, entre otras. Las mismas que fueron procesadas por el software INFOSTAT mediante el análisis de la varianza. Además, se presenta el análisis económico del experimento.

3.1.1. Análisis de la varianza de número de mazorcas totales

En la Tabla 6 de la variable número de mazorcas totales, sus resultados procesados mediante el análisis de la varianza al 1 % indica que no existe diferencia significativa con relación a la F calculada. La misma que contiene un 9,91 % de coeficiente de variación.

Tabla 6. Análisis de la varianza de número de mazorcas totales.

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	1,46 NS	2.15	3.00
CV	9,91 %			

En la Figura 3 se muestra que para la variable de clasificación No. de mazorcas totales se presentan tres grupos estadísticos mediante la prueba de significancia de Duncan, donde T11 (ARG 109) y T15 (Triunfo) tienen mayor cantidad de mazorcas con promedios de 38,33 mazorcas para ambos casos. Le siguen los tratamientos T6 (Emblema 777), T8 (Esplendor), T9 (Fénix 860), T3 (P40-39), T12 (Triple pack), T4 (DASS 3383), T17 (Copa), T2 (ADV 9139), T10 (ARG 107), T5 (Centella), T1 (ADV 9313), T14 (Autentica 259), T16 (G6), con 37; 36.67; 36.33; 35.33; 35; 34.67; 34.33; 33.67; 33.33; 33; 32,62; 32.33 mazorcas respectivamente, mientras que T18 (P40-41), T13 (+2020) y T7 (Hércules 339) son las que presentan menor cantidad con 31; 32 y 30 en sus casos.

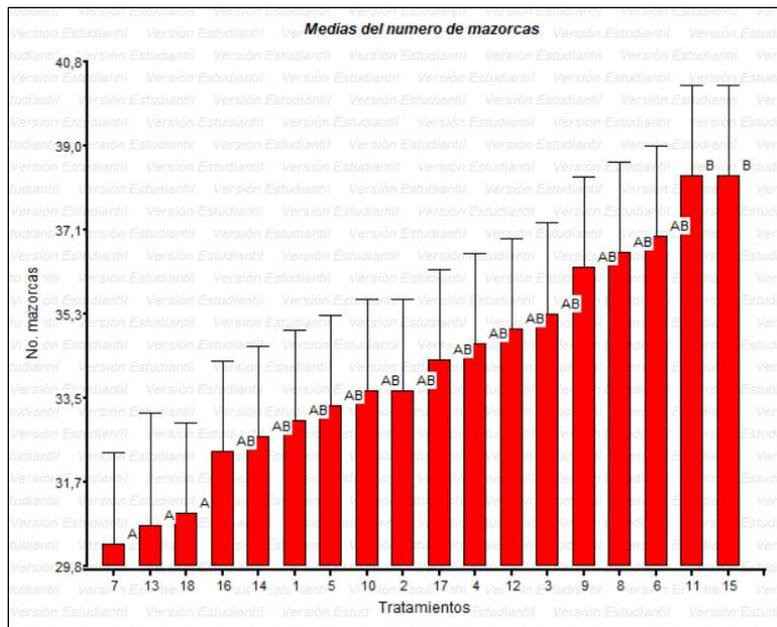


Figura 3. Análisis medios del número de mazorcas totales

3.1.2. Análisis de la varianza de peso de mazorcas totales

La Tabla 7 sobre el análisis de la varianza de Duncan con el 1% de probabilidad, esta indica se obtuvo 1,50 de F calculada, el mismo que indica que no es significativo, mientras que el coeficiente de variación representa un 15,48 %.

Tabla 7. Análisis de la varianza de peso de mazorcas totales

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	1,50 NS	2.15	3.00
CV	15,48%			

En la Figura 4 se puede apreciar la predominancia de dos tratamientos en cuanto al análisis de la variable peso promedio de las mazorcas totales del ensayo. Dando como resultado lo siguiente; T11 (ARG 109) con 8.98 kg y T13 (+2020), con 9.22 kg promedio. Mientras que se presenta un segundo grupo estadístico o grupo intermedio mismo que está formado por los tratamientos; T9 (Fénix 860), T14 (Autentica 259), T10 (ARG 107), T6 (Emblema 777), T3 (P40-39), T12 (Triple pack), T17 (Copa), T16 (G6), T2 (ADV 9139), T1 (AVD 9313), T15 (Triunfo), los mismos presentan pesos que fluctúan entre 6.90 a 8.03 kg. No obstante, los

tratamientos; T8 (Esplendor), T4 (DASS 3383), T7 (Hércules 339), T18 (P40- 41), T5 (Centella) presentaron los pesos más bajos del experimento con valores de; 6.80 kg; 6.62 kg; 6.44 kg; 6.27 kg y 6.19 kg, respectivamente.

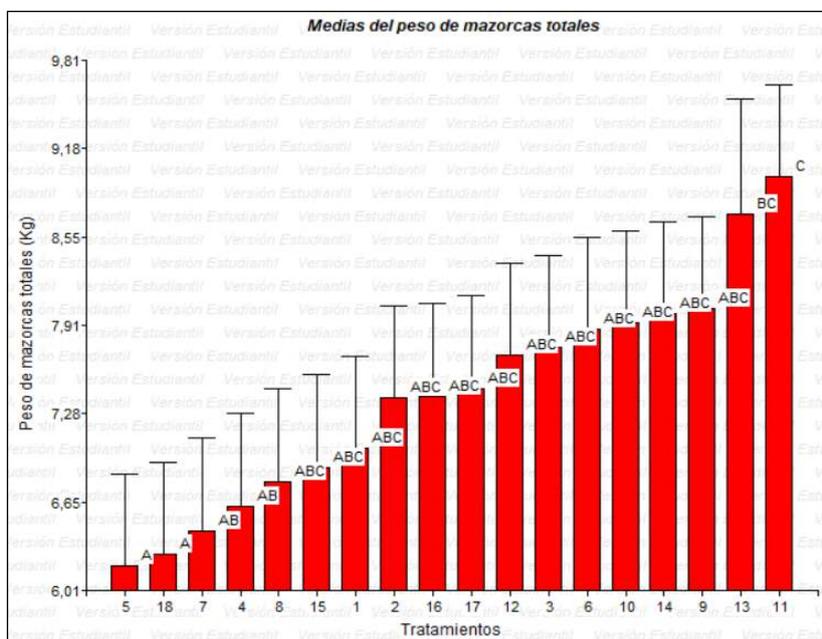


Figura 4. Análisis medios del peso de mazorcas totales (Kg)

3.1.3. Análisis de la varianza de la altura de planta

Mediante la prueba de significancia de Duncan en cuanto a la variable altura de la planta, esta indica que existe una diferencia significativa de 3,73 con relación al 5 % de probabilidad, donde reflejó un valor de 2.15, además posee un coeficiente de variación de 5,23 %. Resultados reflejados en la Tabla 8.

Tabla 8. Análisis de la varianza de la altura de planta

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	3,73*	2.15	3.00
CV	5,23%			

Los resultados de la media de la altura de la planta indican que se presentaron 12 grupos estadísticos (Figura 5), donde los grupos con menor altura se presentaron en los tratamientos; T4 (DASS 3383), T7 (Hércules 339), T2 (ADV 9139), T8 (Esplendor) Y T16 (G6), promediando longitudes de; 2.09 m, 2.12 m, 2.16 m, 2.20 m y 2.24 m respectivamente. A estos le siguen 5 grupos intermedios que están interconectados por las similitudes de sus longitudes, así; T1 (ADV 9113) con 2.26 m, T15 (Triunfo) con 2.27 m, T5 (Centella) con 2.29 m, T12 (Triple pack) con 2.32 m, T13 (+2020) con 2.30 m, T17 (Copa) con 2.33 m, T18 (P40-41) con 2.35 m, T11 (ARG 109) con 2.40 m, T6 (Emblema 777) con 2.40 m y T10 con 2.43 m que representa al tratamiento ARG 107. Mientras que los que los híbridos que presentaron mayor longitud fueron los tratamientos T9 (Fénix 860), T3 (P40-39), T14 (Autentica 259) que obtuvieron; 2.47 m, 2.54 m. y 2.59 m, respectivamente.

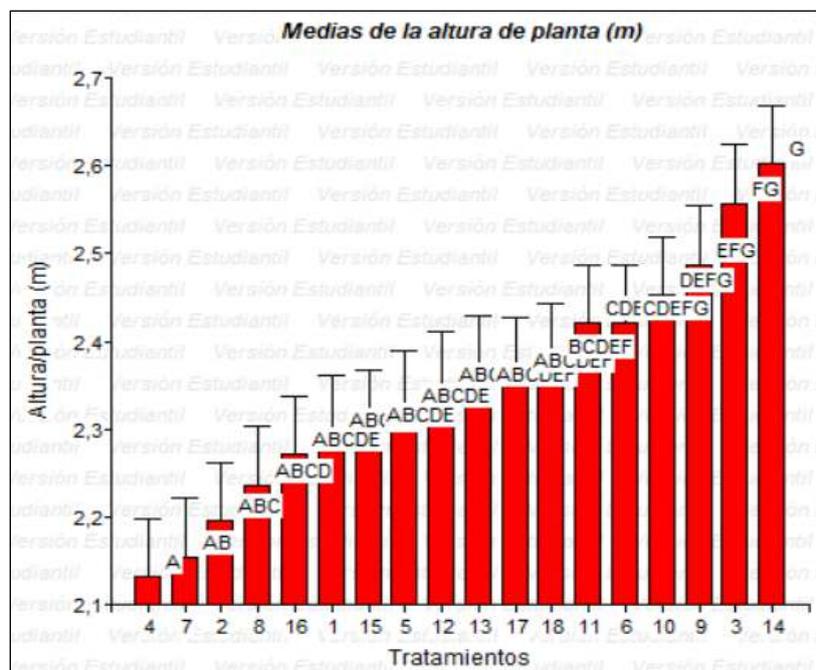


Figura 5. Análisis medios de altura de la planta (m)

3.1.4. Análisis de la varianza de la altura de la mazorca

En la variable altura de la mazorca los resultados indican que no es significativa (NS), esto mediante la prueba de significancia de Duncan, donde con 1,99 no alcanza al valor del 5% de probabilidad. Su coeficiente de variación es del 6,70 % como se indica en la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis de la varianza sobre la altura de la mazorca

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	1,99 NS	2.15	3.00
CV	6,70%			

En la Figura 6 se pueden observar las medias de la altura de la mazorca, sus resultados indican que los tratamientos T4 (DASS 3383) y T7 (Hércules 339) con 1.15 m y 1.20 m. respectivamente se la mazorca se encontraba menor altura. Le siguen grupos intermedios que se interrelacionaban entre si debido a la similitud de longitudes, los mismos que van desde 1.24 m hasta 1.30 m que fluctúan en los tratamientos T1 (ADV 9113), T2 (ADV 9139), T10 (ARG 107), T18 (P40-41), T13 (+2020), T8 (Esplendor) y T15 (Triunfo), le siguen el grupo BCD donde están; T16 (ARG 109), T12 (Triple pack), T17 (Triple pack), T5 (Centella), T9 (Fénix 860) y T11(ARG 109), que presentan valores entre 1.32 m. a 1.36 m de altura respectivamente. Los tratamientos T6 (Emblema 77) con 1.39 m, T14 (Autentica 259) con 1.40 m, y T3 (P40-39) con 1.41 m, representan a los híbridos donde la mazorca se encontraba a una mayor altura en la planta.

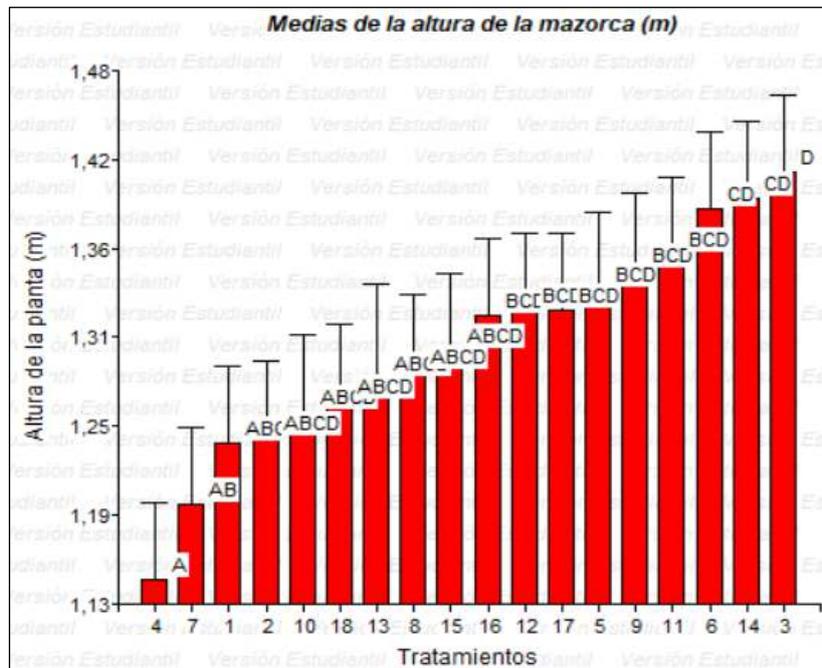


Figura 6. Análisis medios de altura de la mazorca (m)

3.1.5. Análisis de la varianza del diámetro externo de la mazorca

Mediante la prueba de significancia de Duncan con respecto a la variable diámetro externo de la mazorca indica que existe diferencia significativa (Tabla 10), se obtuvo un coeficiente de variación de 3.37 %, el valor de F calculada es de 6,17 mayor que la F tabulada al 0.01 % de probabilidad.

Tabla 10. Análisis de la varianza del diámetro externo de la mazorca

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	6,17*	2.15	3.00
CV	3,37%			

En la Figura 7 se presenta los resultados del diámetro externo de la mazorca, estos reflejan a muchos grupos estadísticos que se interrelacionan entre sí, con menor diámetro están; T8 (Esplendor), T4 (DASS 3383), T5 (Centella), T2 (ADV 9313), T14 (Autentica 259) que obtuvieron; 44.53 mm, 45.40, 45.67, 46.60 y 50.27 mm respectivamente. Los grupos intermedios fueron; T18 (P40-41), T10 (ARG 107), T6 (Emblema 777), T15 (Triunfo), T3 (P40-39) y T17 (Copa) que fluctuaron entre 47.80 a 49.87 mm; Mayor diámetro; T12 (Triple pack) y T9 (Fénix 860) con 50.27 mm, T11 (ARG 109) con 51.07 mm, T13 (+2020) con 51.20 mm, T7 (Hércules 339) con 51.60 mm, T1 (ADV 9113) con 51.39 mm y T16 (G6) con 52.73 mm, respectivamente.

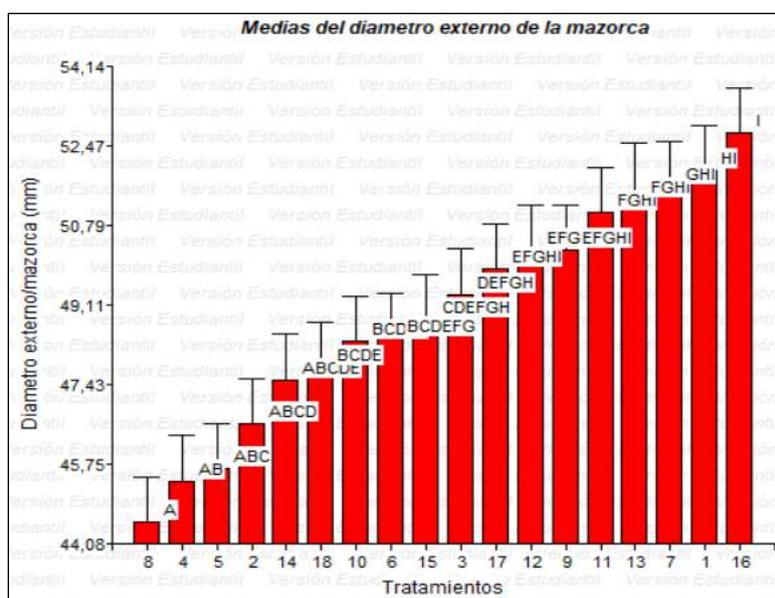


Figura 7. Análisis medios del diámetro externo de la mazorca (mm)

3.1.6. Análisis de la varianza del diámetro interno de la mazorca

El análisis de la varianza de Duncan en la variable diámetro interno de la mazorca se refleja que existe diferencia significativa (Tabla 11), su coeficiente de variación es 6,30 %.

Tabla 11. Análisis de la varianza del diámetro interno de la mazorca

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	3,81*	2.15	3.00
CV	6,30%			

Las medias del diámetro interno indican que T16 (G6) es el de mayor diámetro con 31.83 mm, le sigue el grupo que miden 30.13 mm, 29.67, 29, 28.47, 28.40, 28.07, 28, 27.53, 25.53, 26.73, 26.53, 27.27, 26.47 y 25.53 mm que son de los tratamientos T12 (Triple pack), T18 (P40-41), T1 (ADV 9113), T11 (ARG 109), T13 (+2020), T3 (P40-39), T17 (Copa), T15 (Triunfo), T6 (Emblema 777), T10 (ARG 107), T9 (Fénix 860), T7 (Hércules 339), T4 (DASS 3383) y T5 (Centella) respectivamente. Mientras que los híbridos con menor diámetro se presentaron en T14 (Autentica 259) con 25.60 mm, T8 (Esplendor) con 24.73 mm y T2 (ADV 9139) con 24.27 mm. Datos repartidos en los nueve grupos estadísticos que se muestran en la Figura 8.

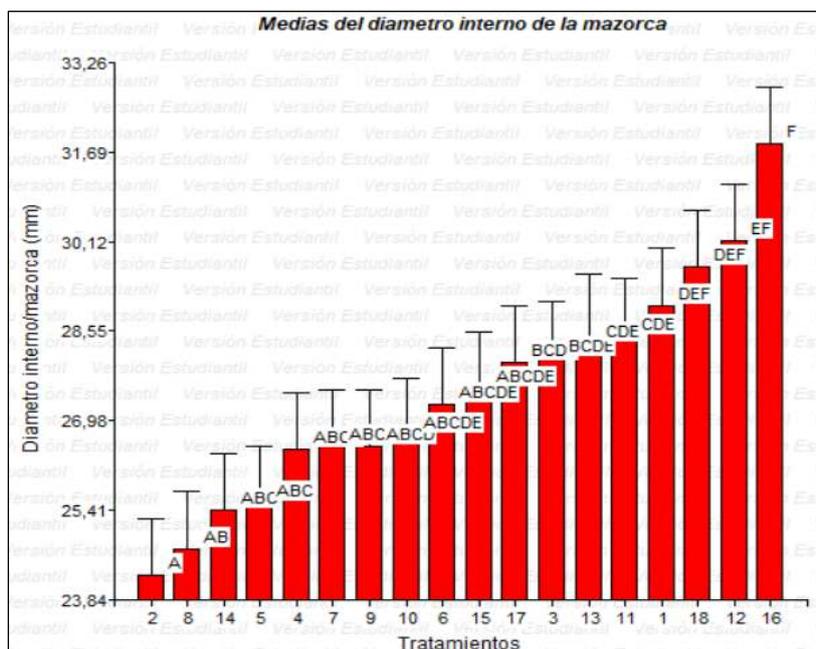


Figura 8. Análisis medios del diámetro interno de la mazorca (mm)

3.1.7. Análisis de la varianza del peso del grano en campo

El resultado en este caso es NS (no significativo), ya que el 1.71 de F calculada lo refleja con relación a F tabulada al 0.01 % de probabilidad así se puede observar en la Tabla 12. Esto mediante la prueba de significancia de Duncan que se realizó a la variable peso del grano en campo.

Tabla 12. Análisis de la varianza del peso del grano en campo

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	1,71 NS	2.15	3.00
CV	14,14%			

En la Figura 9 se puede apreciar la variable media del peso del grano en campo, demuestra que se presentaron cinco grupos estadísticos, donde con 7.8 y 7.1 kg fueron los de mayor peso perteneciendo a los tratamientos T13 (+2020) y T11 (ARG 109) respectivamente. Un grupo intermedio numeroso lo conforman T1 (ADV 9113) con 5.7 kg, T17 (Copa) con 5,8 kg, T16 (G6) con 5.9 kg, T12 (Triple pack) y T3 (P39-40) con 6.1 kg, T2(ADV 9139) con 6.2 kg, T10 (ARG 107) y T6 (Emblema 777) con 6.4 kg, T14 (Autentica 259) con 6.5 kg y T9 (Fénix 860) con 6.6 kg. A este grupo le sigue con 5.6 kg T15 (Triunfo). Mientras que el grupo que menos peso se obtuvo fueron en T18 (P40-41), T5 (Centella), T4 (DASS 3383), T7 (Hércules 339) y T8 (Esplendor) con 4.9, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5 kg, respectivamente.

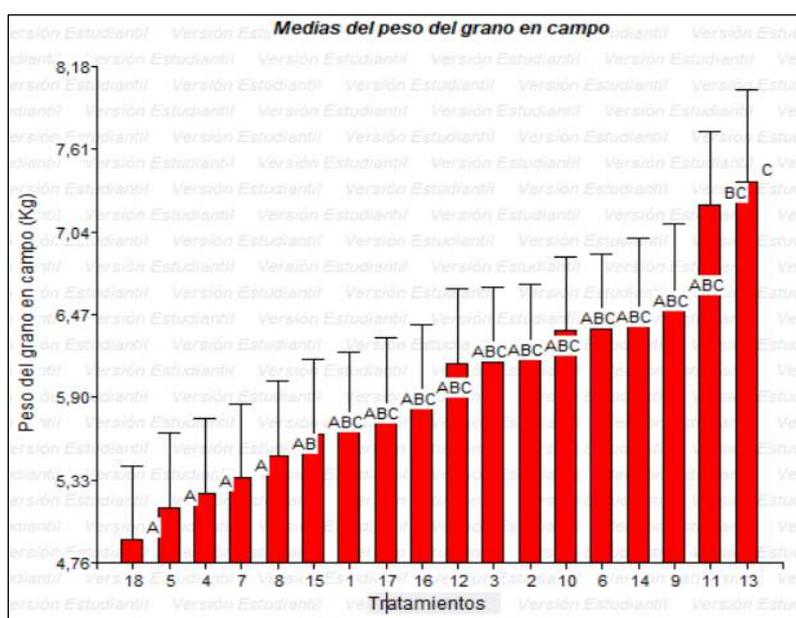


Figura 9. Análisis medios del peso del grano en campo (kg)

3.1.8. Análisis de la varianza de números de hileras por mazorcas

La información de la Tabla 13 sobre el número de hilera por mazorca indica que, en la prueba del análisis de la varianza, la misma que es significativa, con 6,27 % de coeficiente de variación.

Tabla 13. Análisis de la varianza de números de hileras por mazorcas

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	5,84*	2.15	3.00
CV	6,27 %			

Los resultados obtenidos mediante la prueba de significancia de Duncan en la variable número de hilera por mazorca refleja a ocho grupos estadísticos, donde sobresale T16 (G6) que contiene la mayor cantidad de hileras promedio con 18, seguidos por T6 (Emblema 77), T7 (Hércules 339), y T1 (ADV 9313) que contienen igual número de hileras con 17.33. Entre los grupos intermedios están T11 (ARG 109), T10 (ARG 107), T9 (Fénix 860), T2 (ADV9139), T8 (Esplendor), que presentan 16 hileras cada una. Los tratamientos con menor presencia de hileras fueron; T14 (Autentica 259) y T5 (Centella) con 13.33 hileras promedio como se muestra en la Figura 10.

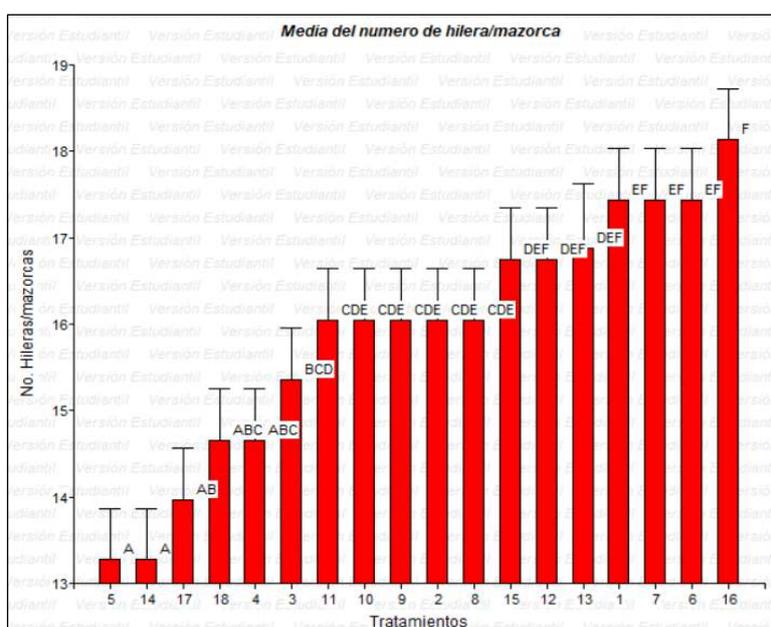


Figura 10. Análisis medios del número de hileras/mazorca

3.1.9. Análisis de la varianza de números de granos por hilera

El análisis de la varianza demuestra que hay diferencia significativa al 0.05 % de probabilidad, con coeficiente de variación del 5,05 %. Resultados detallados en la Tabla 14 para la variable número de granos por hilera.

Tabla 14. Análisis de la varianza de números de granos por hilera.

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5 %	1%
Tratamientos	17	5,03*	2.15	3.00
CV	5,05 %			

Los resultados obtenidos por medio de significancia de Duncan para la variable número de granos por hilera (Figura 11), indican que se presentaron mayor presencia en T13 (+2020), T8 (Esplendor), T2 (AVD 9113), T14 (Autentica 259), T6 (G6) y T17 (Copa) con 39, 37.8, 37.4, 37.3, 37 granos por hilera respectivamente. El grupo estadístico intermedio obtuvieron un total de granos por hilera entre 32.27 a 35.73 promedio distribuidos en este orden T12 (Triple pack), T3 (P40-39), T1 (ADV 9113), T4 (DASS 3383), T16 (G6), T18 (P40-41), T10 (ARG 107), T7 (Hércules 339), T5 (Centella), T9 (Fénix 860), Y T11 (ARG 109) respectivamente. Mientras que el tratamiento T15 (Triunfo) fue el híbrido con menos presencia de granos con 30.53.

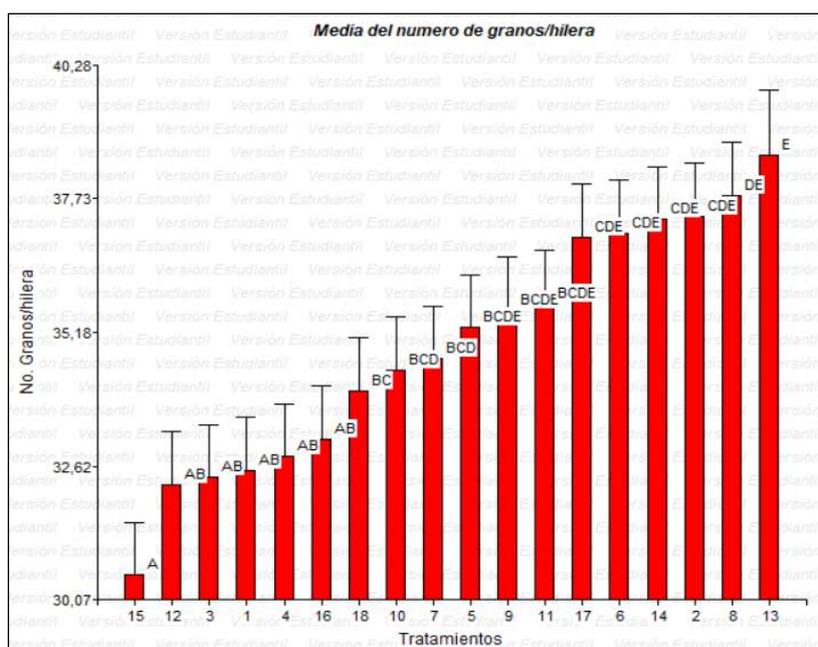


Figura 11. Análisis medios de número de granos/hilera.

3.1.10. Análisis de la varianza de longitud de la mazorca

En la variable longitud de la mazorca, el análisis de varianza de la misma con el 1% de probabilidad refleja que no hay diferencia significativa ya que solo representa un 0.66, con relación a F tabulada de 3.00. coeficiente de variación de 7,74% como lo detalla la tabla 15.

Tabla 15. Análisis de la varianza de longitud de la mazorca.

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	0,66 NS	2.15	3.00
CV	7,74%			

Mediante Duncan con su prueba de significancia se puede observar en la Figura 12 que no existe diferencia notoria en cuanto a la longitud de la mazorca representándose con un solo grupo estadístico A, así los demuestran los tratamientos T10 (ARG 107) con 15.93 cm, T13 (+2020) con 16.50 cm, T1 (ADV 9313) con 16.33cm, T2 (ADV 9139) con 16.17cm, T16 (G6) con 16.43cm, T15 (Triunfo) con 14.40 y T7 (Hércules 339) con 16.50 cm. valores que se diferencian con 2 cm de longitud al resto de tratamientos. Estos últimos obtuvieron longitudes que van desde 14.80 cm a 16.13 cm cuyos tratamientos corresponden a T14 (Autentica 259), T4 (DASS 3383), T12 (Triple pack), T18 (P40-41), T5 (Centella), T17 (Copa), T9 (Fénix 960), T8 (Esplendor), T3 (P40-39), T6 (Emblema 777) y T11 (ARG 109), respectivamente.

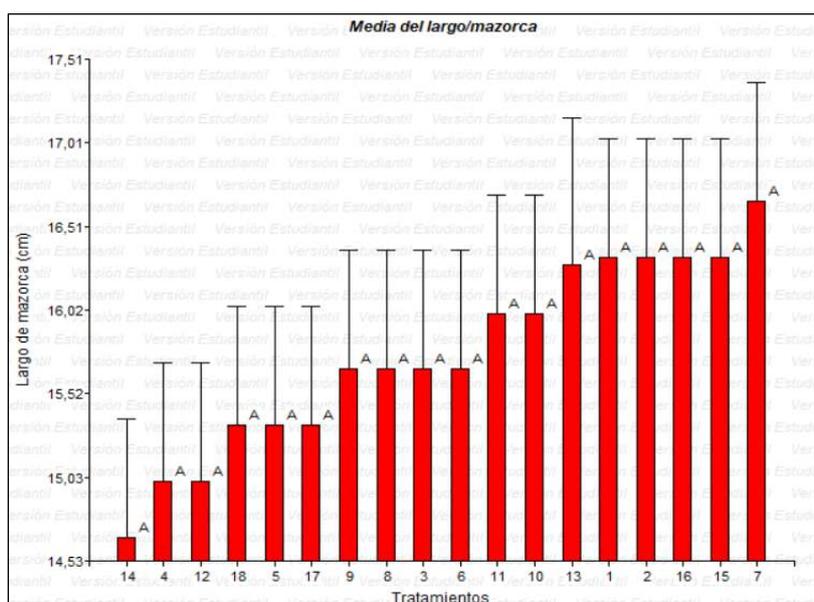


Figura 12. Análisis medios de longitud de mazorca (cm)

3.1.11. Análisis de la varianza porcentaje de humedad

En la Tabla 16 se indica que en la variable porcentaje de humedad existente en los granos, el análisis de varianza con la probabilidad del 1 % refleja que no es significativo ya que en calculado representa un valor menor con 1.66, su coeficiente de variación es de 6.22 %.

Tabla 16. Análisis de la varianza porcentaje de humedad.

F. V	G. L	F/calculada	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	1,66 NS	2.15	3.00
CV	6,22%			

Los resultados de la variable porcentaje de humedad por medio de Duncan indican la presencia de cinco grupos estadísticos, donde con 24.30 % forma un grupo; T6 (Emblema 777), T4 (DASS 3383) y T7 (Hércules 339) que indican mayor humedad en sus granos, le sigue T11 (ARG 109) con 23.97; uno de los grupos estadísticos intermedios que encierran la mayor cantidad de híbridos lo conforman; T9 (Fénix 860), T5 (Centella), T16 (G6), T14 (Autentica 259), T12 (Triple pack), T13 (+2020), T3 (P40-39), T8 (Esplendor), T1 (ADV 9113) y T2 (ADV 9139); con 22.07, 22.13, 22.17, 22.33, 22.50, 22.95, 22.87, 23.07, 23.17, 23.89 respectivamente; el T17 (Copa) con 21.53 conforma el quinto grupo. Mientras que el último grupo o T15 (Triunfo) con 21.07 de humedad fue el de menor presencia como lo muestra la Figura 13.

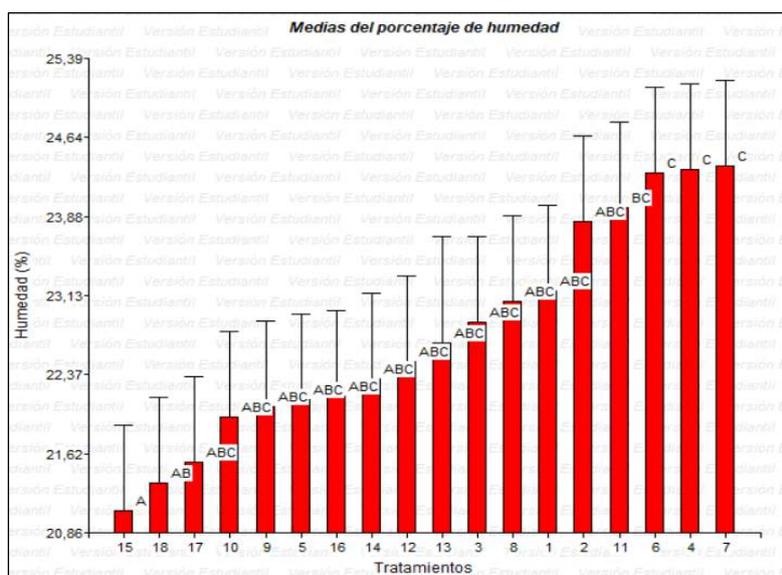


Figura 13. Análisis medios del porcentaje de humedad

3.1.12. Analisis de la varianza del rendimiento kg/ha

En la Tabla 17, en cuanto al analisis de la varianza con el 0.1 % de probabilidad sobre el rendimiento del cultivo, indica que no es significativa (NS) ya que solo representa el 1,86 (F calculada) en relacion a F tabulada. El coeficiente de variacion es del 14,24 % respectivamente.

Tabla 17. Análisis de la varianza del rendimiento kg/ha

F. V	G. L	F/calculado	F/tabla	
			5%	1%
Tratamientos	17	1,86 NS	2.15	3.00
CV	14,24%			

La prueba de significancia de Duncan en el rendimiento indica a cinco grupos estadísticos (Figura 14) donde resaltan como los tratamientos T11 (ARG 109) con 8465 kg/ha y T13 (+2020) con 9175 kg/ha promedio, le siguen un grupo intermedio numeroso; T15 (Triunfo) con 6847 kg/ha, T17 (Copa) con 6970 kg/ha, T16 (G6) con 7028 , T2 (ADV 9139) con 7238 kg/ha, T12 con (Triple Pack) con 7272.2 kg/ha, T3 (P40-39) con 7276.6 kg/ha, T6 (Emblema 777) con 7442 kg/ha, T10 (ARG 107) con 7614 kg/ha, T14 (Autentica 259) con 7729 kg/ha y T9 (Fenix 860) con 7895 kg/ha, le sigue u grupo menor; T8 (Esplendor) con 6521 kg/ha. Mientras que el grupo de menor rendimiento obtenido estan; T18 (P40-21) con 5902 kg/ha, T4 (DASS 3383) con 6101 kg/ha, T5 (Centella) con 6163 kg/ha y T7 (Hercules 339) con 6250 kg/ha, los mismos que conforman el grupo 5.

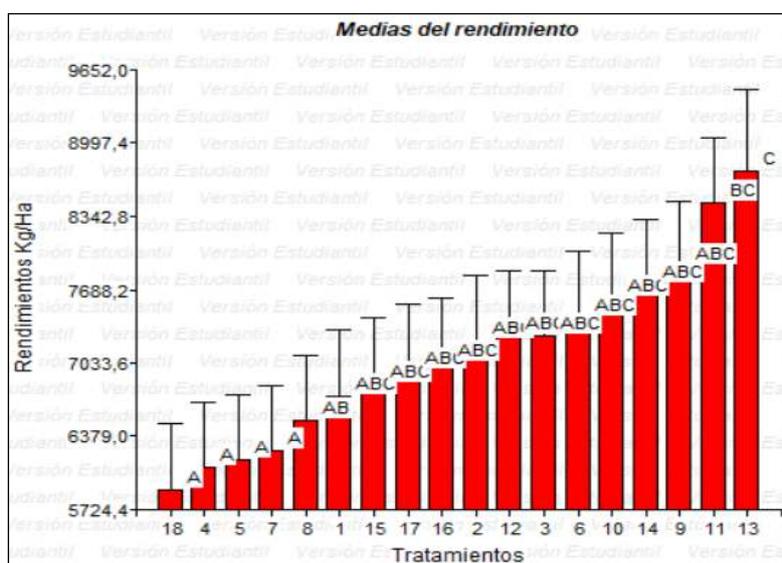


Figura 14. Análisis medios del rendimiento (Kg/ha)

3.2. Análisis económico

3.2.1. Costo de inversión en la producción de una hectárea de maíz

En cuanto al capital empleado para la realización de la investigación para determinar los rendimientos de los híbridos de maíz se utilizaron 1125 dólares americanos, repartidos en distintas actividades tal como se puede apreciar en la tabla 18 donde se describen las actividades con su respectivo costo.

Tabla 18. Costo total de producción.

Costo de inversión en la producción de maíz		
Actividades	Descripción	Costo (\$)
Preparación y siembra	Limpieza, semilla, jornales	322
Manejo del cultivo	Fumigaciones, pesticidas, abonos, control de malezas, jornales	593
Cosecha	Desgranado, transporte, jornales	210
Costo total de producción		1125

La obtención de rentabilidad y Relación Beneficio/Costo se detallan en la tabla 19, donde se indica que los tratamientos que rindieron menos fueron T4 (DASS 3383) y T18 (P40-41) con rentabilidad de 1.03 y 0.96 respectivamente. Cabe recalcar que el experimento tuvo un costo de 16.89 dólares/q a la presentación de 45 Kg.

Mientras que T13 (+2020) y T11 (ARG 109) fueron los mejores, ya que obtuvo rentabilidades de 2.09 y 1.82 respectivamente. Donde los mismos produjeron ingresos netos/ha de 2318.70 y 2052.38 dólares. A estos le siguen T9 (Fénix 860) y T14 (Autentica 259) que ocuparon el tercer y cuarto lugar con de 1.63 y 1.57. híbridos que demuestran la factibilidad del cultivo para la producción en zonas del norte de la Península de Santa Elena.

Tabla 19. Relación beneficio/costo del rendimiento

Ranking	Tratamiento	Nombre	Costo total. (\$/ha)	Producción q/ha	Costo quintal (\$/45 Kg)	Beneficio de venta (\$)	Ingreso neto (\$)	Beneficio/ costo (\$)	Rentabilidad
1	T13	+2020	1125	203.89	16.89	3443.70	2318.70	3,06	2,06
2	T11	ARG 109	1125	188.12	16.89	3177.38	2052.38	2,82	1,82
3	T9	Fénix 860	1125	175.45	16.89	2963.35	1838,35	2,63	1,63
4	T14	Autentica 259	1125	171.77	16.89	2901.26	1776,26	2,57	1,57
5	10	ARG 107	1125	169.21	16.89	2858.04	1733,04	2,54	1,54
6	T6	Emblema 777	1125	165.37	16.89	2793.23	1668,23	2,48	1,48
7	T3	P40-39	1125	161.70	16.89	2731.14	1606,14	2,42	1,42
8	T12	Triple pack	1125	161.60	16.89	2729.49	1604,49	2,42	1,42
9	T2	ADV 9139	1125	160.85	16.89	2716.89	1591,89	2,41	1,41
10	T16	G6	1125	156.18	16.89	2638.03	1513,03	2,34	1,34
11	T17	Copa	1125	154.89	16.89	2616.12	1491,12	2,32	1,32
12	T15	Triunfo	1125	152.16	16.89	2570.11	1445,11	2,28	1,28
13	T1	ADV 9313	1125	149.84	16.89	2530.86	1405,86	2,24	1,24
14	T9	Esplendor	1125	144.92	16.89	2447.69	1322,69	2,17	1,17
15	T7	Hércules 339	1125	138.89	16.89	2346.00	1221,00	2,08	1,08
16	T5	Centella	1125	136.95	16.89	2313.23	1188,23	2,05	1,05
17	T4	DASS 3383	1125	135.58	16.89	2289.94	1164,94	2,03	1,03
18	T18	P40-41	1125	131.17	16.89	2215.54	1090,54	1,96	0,96

3.3. Discusión

En cuanto al mayor rendimiento, el híbrido +2020 (T13) sobresale del resto con 9175 kg/ha, siguiéndole con 8465 kg/ha la variedad ARG 109 (T11), los mismos que se relacionan entre sí por obtener características similares en cuanto a: mayor altura de planta, peso de mazorcas y mayor peso de grano en campo. Este último posee la mayor cantidad de mazorcas, contradictoriamente con el primer tratamiento que se ubicó en el último grupo estadístico. Ambos en la variable diámetro externo de la mazorca se encuentran en el grupo 4, detrás de las variedades T7 (Hércules 339), T1 (ADV 9113) y T16 (G6) que fueron los que presentaron mayor diámetro. Mientras que en el diámetro interno de la misma se encuentran en el quinto grupo detrás de T1 (ADV 9313), T18 (P40-41), T12 (Triple pack) y T16 (G6) respectivamente. Resultados similares a los de Proviagro (2020) que en su investigación sobre el rendimiento de la variedad de maíz ARG 109 obtuvo 9000 kg/ha (200 qq/ha).

El tratamiento T13 (+2020) se ubica en el tercer grupo estadístico en cuanto al número de hileras por mazorca, pero primero en poseer mayor cantidad de granos por hilera, mientras que el segundo mejor híbrido T11 (ARG 109) se ubica en grupos intermedios, esta última con 16 hileras. Cabe resaltar que en las variables longitud de la mazorca y porcentaje de humedad gana el tratamiento T7 (Hércules 339) y los tratamientos con mejor rendimiento están ubicados en grupos medios. Datos que indican semejanza con Proviagro (2020) que en sus mazorcas tenían entre 16 a 18 hileras. Cabe resaltar que menciona que se cultiva a 2000 msnm promedio con alta presencia de humedad, contrario a esta investigación donde las condiciones edafoclimáticas son diferentes.

Por otro lado, los híbridos con menor rendimiento fueron T18 (P40-41) con 5902 kg/ha y T4 (DASS 3383) con 6101 kg/ha. El primero en mención obtuvo el último grupo en: cantidad de mazorcas, peso de mazorcas, peso de grano, longitud de la mazorca y porcentaje de humedad. Además, se ubicó en grupos intermedios en cuanto a: altura de planta, diámetro externo de la mazorca, número de hilera por mazorca y número de granos por hilera; solo en la variable diámetro interno de la mazorca estuvo en el primer grupo clasificatorio. Mientras que T4 con 6101 kg/ha, fue el tratamiento que presentó los más bajos índices agronómicos mencionados anteriormente, ubicándose siempre en el último grupo estadístico, no así en la variable porcentaje de humedad que se ubicó en el grupo superior de todos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones

- Los híbridos de maíz +2020 y ARG 109 del sistema presentaron características; mayor altura de planta, mayor número de mazorcas por planta y mayor peso de grano en campo. Además de estar presentes en grupos estadísticos medios-superiores en: número de mazorcas, número de hileras, número de granos por hileras, diámetro interno y externo de la misma. Parámetros que reflejan una mayor adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas presentes.
- Los híbridos con mayor rendimiento fueron; +2020 con 9175 kg/ha y ARG 109 con 8465 kg/ha. Cabe resaltar a las variedades Fénix 860 y Auténtica 259 ya que sus resultados fueron buenos con 7895 kg/ha y 7729 kg/ha respectivamente. Datos que superan a rendimientos de otras variedades producidas en Santa Elena.
- La rentabilidad de los mejores tratamientos fue de 2.09 (+2020) y 1.82 (ARG 109), mismos que obtienen ingresos netos de \$ 2318 y 2052 dólares respectivamente, con un costo total de producción/ha de \$ 1125 dólares. Cifras que indican que es factible producir estos híbridos de maíz en Santa Elena y en zonas con características edafoclimáticas similares.

Recomendaciones

- Dar a conocer los resultados a los productores de la comuna San Marcos.
- Continuar evaluando los 18 híbridos del experimento en otras zonas de la provincia de Santa Elena.
- Investigar la adaptabilidad de otras variedades de maíz en Santa Elena para obtener una gama más amplia de opciones que ayude a determinar los materiales genéticos que se comportan mejor.
- Evaluar el experimento con otras variables de producción como, por ejemplo: dosis de fertilizantes, distancias de siembra y necesidades hídricas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R. (2009). El cultivo del maiz, su origen y calificación en el maiz en Cuba. *Redalyc.org*, 9.
- ADVANTA. (2018). *ADVANTA 9313, el color que gana*. Lima: FARMAGRO, mejores productos para mejores cosechas.
- ASCDMA. (2018). Conoces el origen del maiz? *Gobierno de Mexico*, 1.
- Baca, L. (2016). *La producción de maiz amarillo en el Ecuador y su relación con la soberanía alimentaria*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Economía.
- BAYER. (2014). *Optimizar la siembra del maiz grano*. España: DEKALB.
- Campuzano, H. (2019). *Evaluación del comportamiento agronomico de dos híbridos experimentales promisorio de maiz, en tres localidades del litoral ecuatoriano y una en los valles subtropicales de la provincia de Loja*. Babahoyo: Universidad Tecnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agronomica.
- Conacyt. (2019). *Maiz, botanica, germinación, desarrollo vegetativo*. Mexico: Gobierno de Mexico.
- Contreras, A., Martínez, C., & Estrada, C. (2010). Eficiencia en el uso de la radiación por híbridos de maíz de Valles Altos de México. *SciELO*, 1,2.
- CROPCHECK. (2011). Manual de recomendaciones del cultivo de maiz grano. *CROPCHK CHILE*, 48.
- Cuenca, S. (2019). *Alta densidad de siembra en el comportamiento agronomico de cuatro híbridos de maiz (Zea mays), Santa Elena*. Guayaquil: Universidad Agraria el Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de Ingeniería Agronomica.
- delMaiz. (2020). Características del maiz que lo hacen una planta versatil. *delMaiz.info*. *Enciclopedia Ilustrada*.
- FarmAgro. (2018). Agroquímicos, semillas DASS 3383. *Farmagro, el conpadre del Agro*.
- FarmAGRO. (2018). *Farmagro, noticias de la agricultura, daños del gusano cogollero en el cultivo de maiz*. Guayaquil: El conpadre del agro.
- Franquesa. (2016). El cultivo de maiz. *Agroptima*.
- Futurcrop. (2020). control de gusano de la mazorca en el maiz. *futurcrop.com*.

- Guacho, E. (2014). *Caracterización agromorfológica del maíz de la localidad de San José de Chazo*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Agronómica.
- Guzmán, D. (2017). *ETAPAS FENOLÓGICAS DEL MAÍZ (Zea mays L.) VAR. TUSILLA BAJO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN CUMANDA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. Cumanda: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agropecuaria.
- Holguín, D. (2019). *Manejo de fertilizantes químicos y abonos orgánicos con dos distancias de siembra en el cultivo de maíz*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agronómica.
- INAMHI. (2015). *Anuario meteorológico*. Quito.
- INEC. (2016). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Ecuador: ESPAC.
- INIFAP. (2018). *Tecnología de producción para el cultivo de maíz de temporal antiplano en San Luis Potosí*: SEGARPA. México.
- INTEROC. (2019). *HERCULES, características, tolerancias y enfermedades*. Guayaquil.
- INTEROC. (2020). *Arte Centella, rendimiento al alcance de tus manos*. Ecuador.
- INTEROC. (2020). *Rendimiento al alcance de tus manos, Centella*. Ecuador.
- MacRobert, J., Setimela, G., & Worku, R. (2015). *Manual de producción de semilla de maíz híbrido*. México: CIMMYT (Centro Nacional de producción de semilla de maíz híbrido).
- Manga, L. (2020). *Clima y suelo ideal para el cultivo de maíz. planta huerto*.
- Masaquiza, C. (2016). *VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MAÍZ (Zea mays) EN RELACIÓN CON LA APLICACIÓN DE BIODEGRADANTES EN EL SECTOR LA ISLA, CANTÓN CUMANDA*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agropecuaria.
- Mera, A., & Montaña, C. (2015). *“Evaluación de arreglos espaciales y densidades poblacionales en híbridos de maíz comercial en zonas de bosque tropical seco durante la época lluviosa*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción .
- Molina, R. (2010). *Evaluación de seis híbridos de maíz amarillo duro, INIAP H601, INIAP H553, HZCA 335, HZCA 317, HZCA 318, AUSTRO 1* . Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales.

- Moreira, B. (2019). *Evaluación agronomica de híbridos de maíz, en la época lluviosa en el canton Moache, provincia de Los Rios*. Quevedo: Universidad Técnica de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agronómica.
- Moya, D. (2017). *Análisis químico de la hoja de maíz utilizada en la preparación del chigüil del*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Carrera de Licenciatura en Gastronomía.
- Onofre, M. (2013). *híbridos de maíz, Introducción*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agropecuaria.
- Ortigoza, G., Lopez, C., & Gonzales, J. (2019). *Guía Técnica del cultivo de maíz*. Paraguay: PPT (Proyecto de paquetes tecnológicos).
- Papa, J. (2017). Manejo y control de malezas en maíz, las gramíneas anuales. *Agrositio*.
- Paucar, C. (2011). *Evaluar el comportamiento agronómico de cinco híbridos triples promisorios de maíz amarillo duro (Zea mays. L.) y tres híbridos comerciales en la época lluviosa de Quevedo y Balzar*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agronómicas, Carrera de Agronomía.
- Peiretti, J. (2018). El secreto de la cosecha del maíz. *INTA*.
- PIONER. (2015). *MAIZ, crecimiento y desarrollo*. Iowa: DuPont.
- Pozo, E., & Muñoz, J. (2013). *Comportamiento agronomico de especies forrajeras en la comuna San Marcos, provincia de Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agropecuaria.
- Proviagro. (2020). Proviagro, el Pibe ARG 109. *Proviagro*.
- Reyes, C. (2018). Los requerimientos hídricos del maíz. *Panorama.agro.com. La Revista de la Agricultura*.
- Reyes, E. (2018). *Comercialización del maíz en el canton Colonche, Provincia de Santa Elena*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agronómica.
- Rodríguez, A., & Cordes, G. (2010). *Presencia común de Roya en híbridos de maíz*. Córdoba: INTA, Ministerio de Agroindustria, presidencia de la nación.
- Rodríguez, R. (2013). *Evaluación del efecto de tres bioestimulantes en dos híbridos (Trueno y Triunfo NB-7253) en la parroquia Sevilla del canton cascales, provincia de Sucumbios*. Santo Domingo: Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias Agropecuarias y desarrollo rural, carrera de Ingeniería Agroforestal.
- Ruiz, M. (2018). *Principales enfermedades en el cultivo de maíz*. Mexico: Unisem.

- SANCAMILO. (2006). *Muestras de semillas de maiz*. Quevedo: Proyecto SICA-BIRF/MAG-Ecuador.
- Veliz, J. (2015). *Evaluacion de cuatro sistemas de labranza en maiz, en el valle del Rio Portoviejo*. Manabi: Universidad Estatal del Sur.
- Villon, C. (2019). *Calidad nutricional de dos hibridos de maiz para ensilaje en la comuna Las Balsas - Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena (UPSE), Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingenieria Agropecuaria.

ANEXOS

TABLA 1A. Datos promedios del número de mazorcas totales.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	38	30	31	99	33,00
ADV 9139	41	32	28	101	33,67
P40-39	40	33	33	106	35,33
DASS 3383	40	35	29	104	34,67
CENTECLA	31	33	36	100	33,33
EMBLEMA 777	39	36	36	111	37,00
HERCULES 339	32	29	30	91	30,33
ESPLENDOR	37	38	35	110	36,67
FENIX 860	43	30	36	109	36,33
ARG 107	33	35	33	101	33,67
ARG 109	44	35	36	115	38,33
TRIPLE PACK	43	32	30	105	35,00
+2020	37	27		64	32,00
AUTENTICA 259	36	30	32	98	32,67
TRIUNFO	47	40	28	115	38,33
G6	39	27	31	97	32,33
COPA	40	31	32	103	34,33
P40-41	36	30	27	93	31,00

Análisis de la varianza del número de mazorcas totales.

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	288,39	16,96	1,46 NS	2.15	3.00
Repeticiones	2	503,23	251,62			
Error	33	382,83	11,60			
CV	9,91 %					

TABLA 1A. Datos promedios del peso de mazorcas totales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	8,60	6,66	5,84	21,10	7,03
ADV 9139	9,66	7,05	5,47	22,18	7,39
P40-39	9,39	8,25	5,62	23,26	7,75
DASS 3383	8,29	6,90	4,67	19,86	6,62
CENTELLA	6,03	6,38	6,15	18,56	6,19
EMBLEMA 777	8,25	7,12	8,29	23,66	7,89
HERCULES 339	5,84	6,55	6,94	19,33	6,44
ESPLENDOR	6,85	6,65	6,89	20,39	6,80
FENIX 860	9,15	6,82	8,13	24,10	8,03
ARG 107	9,79	7,25	6,76	23,80	7,93
ARG 109	11,25	7,66	8,03	26,94	8,98
TRIPLE PACK	11,42	6,49	5,19	23,10	7,70
2020	11,86	6,57		18,43	9,22
AUTENTICA 259	9,56	6,89	7,54	23,99	8,00
TRIUNFO	8,85	6,33	5,51	20,69	6,90
G6	9,10	6,82	6,30	22,22	7,41
COPA	9,24	6,73	6,42	22,39	7,46
P40-41	8,76	6,05	4,00	18,81	6,27

Análisis de la varianza del peso de mazorcas totales.

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	33,64	1,98	1,50 NS	2.15	3.00
Repeticiones	2	67,28	33,64			
Error	33	43,41	1,32			
CV	15,48%					

TABLA 2A. Datos promedio de la altura de planta (m).

TRATAMIENTOS	Repeticiones			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	2,23	2,26	2,30	6,79	2,26
ADV 9139	2,26	2,20	2,02	6,48	2,16
P40-39	2,67	2,36	2,59	7,62	2,54
DASS 3383	2,14	2,06	2,08	6,28	2,09
CENTECLA	2,31	2,27	2,30	6,88	2,29
EMBLEMA 777	2,46	2,25	2,48	7,19	2,40
HERCULES 339	2,06	2,06	2,23	6,35	2,12
ESPLENDOR	2,30	2,06	2,25	6,61	2,20
FENIX 860	2,52	2,23	2,65	7,4	2,47
ARG 107	2,40	2,44	2,45	7,29	2,43
ARG 109	2,32	2,56	2,31	7,19	2,40
TRIPLE PACK	2,60	2,03	2,32	6,95	2,32
2020	2,42	2,18		4,6	2,30
AUTENTICA 259	2,47	2,57	2,72	7,76	2,59
TRIUNFO	2,40	2,16	2,25	6,81	2,27
G6	2,40	2,03	2,29	6,72	2,24
COPA	2,44	2,22	2,34	7	2,33
P40-41	2,27	2,30	2,48	7,05	2,35

Análisis de la varianza de la altura de planta

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	0,93	0,05	3,73*	2.15	3.00
Repeticiones	2	0,20	0,10			
Error	33	0,49	0,01			
CV	5,23%					

TABLA 3A. Datos promedio de la altura de la mazorca (m)

TRATAMIENTOS	Repeticiones			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	1,16	1,31	1,24	3,71	1,24
ADV 9139	1,22	1,27	1,23	3,72	1,24
P40-39	1,46	1,34	1,44	4,24	1,41
DASS 3383	1,13	1,14	1,17	3,44	1,15
CENTECLA	1,27	1,29	1,45	4,01	1,34
EMBLEMA 777	1,36	1,34	1,47	4,17	1,39
HERCULES 339	1,10	1,25	1,24	3,59	1,20
ESPLENDOR	1,32	1,23	1,3	3,85	1,28
FENIX 860	1,36	1,27	1,42	4,05	1,35
ARG 107	1,12	1,34	1,31	3,77	1,26
ARG 109	1,30	1,42	1,36	4,08	1,36
TRIPLE PACK	1,46	1,21	1,3	3,97	1,32
2020	1,25	1,26	---	2,51	1,26
AUTENTICA 259	1,26	1,39	1,54	4,19	1,40
TRIUNFO	1,36	1,18	1,35	3,89	1,30
G6	1,47	1,12	1,37	3,96	1,32
COPA	1,33	1,25	1,39	3,97	1,32
P40-41	1,14	1,3	1,35	3,79	1,26

Análisis de la varianza de la altura de la mazorca

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	0,26	0,02	1,99 NS	2.15	3.00
Repeticiones	2	0.06	0,03			
Error	33	0,25	0,01			
CV	6,70%					

TABLA 4A. Datos promedio de peso del grano en campo (Kg).

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	6,99	5,37	4,742	17,1	5,7
ADV 9139	7,88	5,98	4,641	18,5	6,2
P40-39	7,60	6,34	4,485	18,4	6,1
DASS 3383	6,63	5,50	3,589	15,7	5,2
CENTECLA	5,03	5,30	5,090	15,4	5,1
EMBLEMA 777	6,77	5,64	6,703	19,1	6,4
HERCULES 339	4,78	5,44	5,801	16,0	5,3
ESPLENDOR	5,56	5,30	5,632	16,5	5,5
FENIX 860	7,49	5,50	6,775	19,8	6,6
ARG 107	7,83	5,66	5,589	19,1	6,4
ARG 109	9,02	6,07	6,570	21,7	7,2
TRIPLE PACK	9,18	5,08	4,124	18,4	6,1
2020	9,43	6,10		15,5	7,8
AUTENTICA 259	7,71	5,59	6,148	19,5	6,5
TRIUNFO	7,22	5,13	4,575	16,9	5,6
G6	7,18	5,37	5,102	17,7	5,9
COPA	7,16	5,25	4,993	17,4	5,8
P40-41	6,75	4,67	3,319	14,8	4,9

Análisis de la varianza del peso de los granos en campo

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	23,78	1,40	1,71 NS	2.15	3.00
Repeticiones	2	40,98	20,49			
Error	33	26,09	0,79			
CV	15,48%					

TABLA 5A. Datos promedios del número de hileras por mazorca.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	18	18	16	52	17,33
ADV 9139	16	16	16	48	16,00
P40-39	16	16	14	46	15,33
DASS 3383	14	14	16	44	14,67
CENTECLA	14	12	14	40	13,33
EMBLEMA 777	18	16	18	52	17,33
HERCULES 339	18	18	16	52	17,33
ESPLENDOR	16	16	16	48	16,00
FENIX 860	16	16	16	48	16,00
ARG 107	16	16	16	48	16,00
ARG 109	18	16	14	48	16,00
TRIPLE PACK	16	18	16	50	16,67
2020	18	16		34	17,00
AUTENTICA 259	14	14	12	40	13,33
TRIUNFO	16	18	16	50	16,67
G6	18	18	18	54	18,00
COPA	14	14	14	42	14,00
P40-41	14	16	14	44	14,67

Análisis de la varianza del número de hilera por mazorca

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	98,13	5,77	5,84*	2.15	3.00
Repeticiones	2	4,03	2,02			
Error	33	32,63	0,99			
CV	6,27 %					

TABLA 6A. Datos promedios del número de grano por hilera

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	33,6	30,8	33,2	97,60	32,53
ADV 9139	36,4	39,4	36,4	112,20	37,40
P40-39	33,4	34,2	29,6	97,20	32,40
DASS 3383	32,8	34,2	31,4	98,40	32,80
CENTELLA	35,0	36,2	34,6	105,80	35,27
EMBLEMA 777	38,0	36,8	36,4	111,20	37,07
HERCULES 339	35,2	34,2	34,6	104,00	34,67
ESPLENDOR	38,4	37,2	37,8	113,40	37,80
FENIX 860	36,4	36,2	34,2	106,80	35,60
ARG 107	34,2	34,2	35,0	103,40	34,47
ARG 109	34,4	39,0	33,8	107,20	35,73
TRIPLE PACK	34,0	32,4	30,4	96,80	32,27
2020	39,2	38,8		78,00	39,00
AUTENTICA 259	36,0	39,4	36,6	112,00	37,33
TRIUNFO	32,2	28,2	31,2	91,60	30,53
G6	32,0	33,2	34,2	99,40	33,13
COPA	36,4	38,4	36,2	111,00	37,00
P40-41	39,0	33,6	29,6	102,20	34,07

Análisis de la varianza del número de grano por hilera

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	265,55	15,62	5,03*	2.15	3.00
Repeticiones	2	19,50	9,75			
Error	33	102,39	3,10			
CV	5,05%					

TABLA 7A. Datos promedios del diámetro externo de la mazorca (mm).

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	54,0	51,8	50,0	155,8	51,93
ADV 9139	48,0	45,8	46,0	139,8	46,60
P40-39	51,0	49,4	47,6	148,0	49,33
DASS 3383	46,0	45,8	44,4	136,2	45,40
CENTECLA	46,0	44,2	46,8	137,0	45,67
EMBLEMA 777	47,0	46,2	52,0	145,2	48,40
HERCULES 339	53,0	49,4	52,4	154,8	51,60
ESPLENDOR	45,0	43,2	45,4	133,6	44,53
FENIX 860	52,0	47,8	51,0	150,8	50,27
ARG 107	47,0	48,6	49,4	145,0	48,33
ARG 109	54,0	48,4	50,8	153,2	51,07
TRIPLE PACK	53,0	49,0	48,8	150,8	50,27
2020	55,0	47,4		102,4	51,20
AUTENTICA 259	48,0	45,4	49,2	142,6	47,53
TRIUNFO	51,0	46,4	49,0	146,4	48,80
G6	52,0	52,0	54,2	158,2	52,73
COPA	52,0	47,8	49,8	149,6	49,87
P40-41	48,0	47,2	48,2	143,4	47,80

Análisis de la varianza del diámetro externo de la mazorca

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	284,31	16,76	6,17*	2.15	3.00
Bloque	2	61,38	30,69			
Error	33	89,71	2,72			
Total	52	436,03				
CV	3,37%					

TABLA 8A. Datos promedios del diámetro interno de la mazorca (mm).

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	30,0	29,4	27,6	87,0	29,00
ADV 9139	26,0	24,0	22,8	72,8	24,27
P40-39	28,0	28,6	27,6	84,2	28,07
DASS 3383	26,0	25,6	27,8	79,4	26,47
CENTECLA	26,0	24,4	26,2	76,6	25,53
EMBLEMA 777	28,0	26,4	27,4	81,8	27,27
HERCULES 339	29,0	24,4	26,2	79,6	26,53
ESPLENDOR	26,0	23,6	24,6	74,2	24,73
FENIX 860	27,0	25,8	26,8	79,6	26,53
ARG 107	22,0	32,0	26,2	80,2	26,73
ARG 109	30,0	26,6	28,8	85,4	28,47
TRIPLE PACK	31,0	29,8	29,6	90,4	30,13
2020	30,0	26,8		56,8	28,40
AUTENTICA 259	26,0	24,2	26,0	76,2	25,40
TRIUNFO	29,0	27,4	26,2	82,6	27,53
G6	30,0	32,4	33,1	95,5	31,83
COPA	29,0	27,6	27,4	84,0	28,00
P40-41	30,0	29,6	29,4	89,0	29,67

Análisis de la varianza del diámetro interno de la varianza

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	193,92	11,41	3,81*	2.15	3.00
Bloque	2	6,30	3,15			
Error	33	98,78	2,99			
Total	52	298,99				
CV	6,30%					

TABLA 9A. Datos promedios del largo de las mazorcas (cm).

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	16	18	15	49	16,33
ADV 9139	17	16	15,50	48,5	16,17
P40-39	17	15	14,9	46,9	15,63
DASS 3383	16	15	13,9	44,9	14,97
CENTECLA	17	12	16,5	45,5	15,17
EMBLEMA 777	15	16	15,80	46,8	15,60
HERCULES 339	16	18	15,5	49,5	16,50
ESPLENDOR	16	15	16,3	47,3	15,77
FENIX 860	17	15	15,4	47,4	15,80
ARG 107	16	16	15,80	47,8	15,93
ARG 109	17	16	15,4	48,4	16,13
TRIPLE PACK	15	16	13,8	44,8	14,93
2020	18	15		33	16,50
AUTENTICA 259	15	14	15,4	44,4	14,80
TRIUNFO	16	18	15,2	49,2	16,40
G6	16	18	15,3	49,3	16,43
COPA	15	15	15,5	45,5	15,17
P40-41	16	16	14,4	46,4	15,47

Análisis de la varianza del largo de las mazorcas

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	16,64	0,98	0,66 NS	2.15	3.00
Repeticiones	2	6,11	3,05			
Error	33	49,06	1,49			
CV	7,74%					

TABLA 10A. Datos promedios del porcentaje de humedad (%)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	24,3	23,8	21,4	69,5	23,17
ADV 9139	25,0	23,7	22,8	71,5	23,83
P40-39	26,6	20,0	22	68,6	22,87
DASS 3383	26,2	24,5	22,3	73	24,33
CENTELLA	21,6	21,7	23,1	66,4	22,13
EMBLEMA 777	27,5	22,5	22,9	72,9	24,30
HERCULES 339	26,0	22,2	24,9	73,1	24,37
ESPLENDOR	22,4	23,2	23,6	69,2	23,07
FENIX 860	22,9	21,4	21,9	66,2	22,07
ARG 107	24,1	19,8	22	65,9	21,97
ARG 109	25,0	21,7	25,2	71,9	23,97
TRIPLE PACK	24,9	20,7	21,9	67,5	22,50
2020	25,1	20,8		45,9	22,95
AUTENTICA 259	25,1	20,1	21,8	67	22,33
TRIUNFO	21,2	20,3	21,7	63,2	21,07
G6	24,7	20,6	21,2	66,5	22,17
COPA	25,0	19,6	20,0	64,6	21,53
P40-41	24,2	20,9	18,9	64	21,33

Análisis de la varianza del porcentaje de humedad.

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	56,52	3,32	1,66 NS	2.15	3.00
Repeticiones	2	89.70	44,85			
Error	33	66,27	2,01			
CV	6,22%					

TABLA 11A. Datos promedio sobre el rendimiento del experimento (Kg).

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	I	II	III		
ADV 9313	8180,1	6320,7	5728,2	20229,0	6743,0
ADV 9139	9151,2	7044,7	5519,9	21715,9	7238,6
P40-39	8662,9	7784,6	5382,2	21829,8	7276,6
DASS 3383	7587,0	6424,5	4291,9	18303,4	6101,1
CENTELLA	6067,9	6388,6	6032,9	18489,4	6163,1
EMBLEMA 777	7630,2	6733,1	7962,6	22326,0	7442,0
HERCULES 339	5491,2	6523,9	6736,4	18751,5	6250,5
ESPLENDOR	6644,0	6282,1	6638,0	19564,2	6521,4
FENIX 860	8900,4	6646,2	8139,0	23685,7	7895,2
ARG 107	9179,1	6958,1	6706,8	22844,0	7614,7
ARG 109	10473,2	7319,6	7603,7	25396,5	8465,5
TRIPLE PACK	10669,8	6192,3	4954,5	21816,6	7272,2
2020	10927,2	7423,5		18350,7	9175,4
AUTENTICA 259	8935,9	6859,6	7394,0	23189,5	7729,8
TRIUNFO	8751,5	6282,6	5508,6	20542,7	6847,6
G6	8358,1	6550,4	6177,0	21085,5	7028,5
COPA	8312,2	6473,1	6125,2	20910,5	6970,2
P40-41	7906,6	5682,0	4120,2	17708,7	5902,9

Análisis de la varianza del rendimiento

F. V	G. L	SC	CM	F/calculado	F/tabla	
					5%	1%
Tratamientos	17	32411372.5	1721968	1,86 NS	2.15	3.00
Repeticiones	2	46738541.7	24689283			
Error	33	33823750.9	1009785			
CV	14,24%					



Figura 1A. Ubicación de la finca



Figura 2A. Bloque 1 del experimento



Figura 3A. Materiales utilizados



Figura 4A. Medición del diámetro externo de la mazorca



Figura 5A. Mazorcas recolectadas, híbrido DASS 3383



Figura 6A. Mazorcas recolectadas en ARG 107



Figura 1A. Medición del peso del grano en campo



Figura 2A. Peso total; grano, tusa



Figura 3A. Medición de humedad



Figura 4A. Rendimiento de los tratamientos