



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



**Trabajo de titulación**

Trabajo Experimental presentado al H. Consejo Directivo como  
requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA:**

“Comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz (Zea  
mays.) En la zona de Babahoyo.”

**AUTOR:**

Roddy José Espín Mancilla

**TUTOR:**

Ing. Agr. Yary Ruiz Parrales., MAE

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por haber dado vida, la oportunidad de prepararme, terminar mis estudios, lo cual fue mi meta desde el inicio y además por siempre darme la sabiduría que necesite para poder lograr mis metas en la vida.

### **A MIS PADRES**

Por darme su infinito apoyo durante toda mi carrera, darme al tiempo oportuno sus sabios consejo y con toda su motivación lo cual me ayudo a llegar a la meta planteada, gracias a su amor a todos los valores infundados lo cual me han ayudado a ser mejor persona.

### **A MIS FAMILIARES**

A mis hermanos que de una forma u otra fueron de apoyo hacia mí durante mi carrera y la elaboración de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

- En primer lugar y de mayor importancia agradezco infinitamente a Dios, por haberme dado vida y salud para poder culminar mis estudios y realizar este trabajo de titulación.
- Agradezco especialmente a mis padres, que me supieron apoyar durante los momentos de mayor dificultad durante la realización de este trabajo, a mis compañeros de estudios, mis amigos, quienes igual junto a mis familiares me han dado su apoyo incondicional en todo momento.
- A todos mis maestros de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, quienes supieron proporcionarme conocimientos los cuales me formaron académicamente. En especial al Ing. Eduardo Colina quien fue un apoyo en la realización de mi trabajo experimental.
- A mi tutor de tesis, la Ing. Agr. Yary Ruiz Parrales., MAE, quien, con su experiencia y apoyo, supo cómo ayudarme en la realización de mi proyecto de titulación.

## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCION .....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 Objetivo general .....	2
1.1.2 Objetivos específicos .....	2
II. MARCO TEORICO .....	3
2.1. Morfología.....	3
2.2. Madurez fisiológica. ....	4
2.3. Rendimiento. ....	4
2.4. Taxonomía.....	4
2.5. Descripción Botánica.....	5
2.6. Semilla .....	5
2.7. Semilla certificada .....	5
2.8. Protección de semilla.....	5
2.9. Fisiología.....	6
2.9.1. Raíz. ....	6
2.9.2 Tallo. ....	6
2.9.3. Hojas. ....	6
2.9.4. Flores.....	7
2.9.5. Fruto.....	7
2.9.6. Grano.....	7
2.9.7. Días a floración.....	7
2.9.8. Inflorescencia .....	8
2.10. Factores Edafoclimaticos. ....	8
2.10.1 Adaptación .....	8

2.10.2 Suelo.....	8
2.10.3 Agua .....	9
2.11. Análisis de suelo .....	9
2.12. Preparación del Terreno .....	10
2.13. Época de siembra.....	10
2.14. Siembra. ....	10
2.15. Fertilización.....	11
2.16. Cuando abonar.....	11
2.17. Control de maleza. ....	12
2.18. Control de plagas. ....	12
2.18.1 Características del Spodoptera Frugiperda.....	12
2.18.2. Daño. ....	12
2.18.3. Control.....	13
2.18.4. Características del Diatrea spp. ....	13
2.18.5. Daño .....	13
2.19. Control de enfermedades.....	14
2.19.1 Roya del Maíz.....	14
2.19.2. Control.....	14
2.19. Cosecha .....	15
2.20. Como producir un híbrido de maíz.....	15
2.21. Ventajas y desventajas del uso de híbridos de maíz .....	15
2.22. Investigaciones en maíz híbrido .....	16
2.23. Trabajos realizados .....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental.....	18

3.3. Material Genético.....	18
3.4. Factores a estudiar.....	20
3.5. Tratamientos.....	20
3.7. Dimensiones de la parcela.....	21
3.8. Manejo del ensayo.....	21
3.8.1. Preparación de terreno.....	21
3.8.2. Siembra.....	21
3.8.3. Riego.....	22
3.8.4. Fertilización.....	22
3.8.5. Control de malezas.....	22
3.8.6. Control fitosanitario.....	22
3.8.7. Cosecha.....	22
3.8. Datos a evaluar.....	23
3.8.1. Altura de planta.....	23
3.8.2. Altura de inserción a la primera mazorca.....	23
3.8.3. Días a la floración.....	23
3.8.4. Diámetro del tallo.....	23
3.8.5. Diámetro de mazorca.....	24
3.8.6. Longitud de mazorca.....	24
3.8.7. Días a la cosecha.....	24
3.8.8. Peso de 1000 granos.....	24
3.8.9. Rendimiento por hectárea.....	24
3.8.10. Incidencia de plagas.....	25
3.8.11. Análisis Económico.....	25
IV. RESULTADOS.....	26

4.1. Altura de planta. ....	26
4.2. Altura de inserción a la primera mazorca. ....	27
4.3. Días a la Floración. ....	28
4.4. Diámetro del tallo. ....	29
4.5. Diámetro de mazorca. ....	30
4.6. Longitud de mazorca.....	31
4.7. Días a la cosecha.....	32
4.8. Peso de 1000 granos.....	33
4.9. Rendimiento. ....	34
4.10. Incidencia de Plagas.....	35
4.12. Análisis Económico. ....	43
V. CONCLUSIONES .....	44
VI. RECOMENDACIONES .....	46
VII. RESUMEN .....	47
VIII. SUMMARY .....	48
IX. LITERATURA CITADA.....	49
APENDICES.....	55
CUADROS DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE VARIANZA .....	56
IMÁGENES DEL ENSAYO .....	61

## **Índice de Tabla.**

Tabla 1. Descripción detallada de las características fenológicas y genotípicas de híbrido BM 905. Babahoyo, 2019.....	20
Tabla 2. Descripción detallada de las características fenológicas y genotípicas de híbrido Emblema 777. Babahoyo, 2019 .....	20
Tabla 3. Descripción detallada de las características fenológicas y genotípicas de híbrido BM 905. Babahoyo, 2019 .....	21
Tabla 4. Tratamientos. Babahoyo, 2019.....	22
Tabla 5. Análisis de varianza. Babahoyo, 2019.....	23

## Índice de cuadro.

Cuadro 1. Altura de planta del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019.....	29
Cuadro 2. Altura de inserción del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019.....	30
Cuadro 3. Días a floración del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019.....	31
Cuadro 4. Diámetro del tallo del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019.....	32
Cuadro 5. Diámetro de mazorca del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019 .....	33
Cuadro 6. Longitud de mazorca del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019 .....	34
Cuadro 7. Días a cosecha del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019.....	35
Cuadro 8. Peso de grano del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019.....	36
Cuadro 9. Rendimiento del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019.....	37
Cuadro 10. Incidencia a Spodoptera frugiperda de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019 .....	40
Cuadro 11. Incidencia a Diatraea saccharalis de tres híbridos de maíz. Babahoyo, 2019 .....	42
Cuadro 12. Análisis económico de los tratamientos. Babahoyo, 2019 .....	43

## I. INTRODUCCION

El cultivo de maíz (*Zea mays L.*), es uno de los más importantes en el mundo por su extensa área cultivada, su aporte en la alimentación humana, animal y uso industrial. El rendimiento nacional del cultivo de maíz duro seco (13 % de humedad y 1 % de impureza) para la época de verano 2018 fue de 6.62 (t/ha). La provincia con mejor rendimiento fue Loja con 7.09 t/ha y la de menor fue Manabí con 5.57 (t/ha). Comparado con el mismo ciclo 2017 hay un incremento del 5 % justificado principalmente por mejoras en los niveles de fertilización y manejo en densidades de siembra.

Entre los cantones que presentaron los mejores rendimientos (superior al nivel nacional) sobresalen Balzar, Babahoyo, Montalvo y Santa Elena. La provincia de Guayas se caracterizó por usar semillas como Emblema 777, Somma, lo que les permitió obtener un promedio de 54 469 mazorcas por hectárea. Los cantones de la provincia de Los Ríos se caracterizaron por usar los híbridos Emblema 777 y Advanta 9313, con una densidad promedio de 54.945 mazorcas por hectárea. Además, en Santa Elena se usó el híbrido Centella y en promedio se obtuvieron 45 223 mazorcas por hectárea (SINAGAP 2019).

Dados los altos costos asociados a la producción de maíz, la rentabilidad de este cultivo depende fundamentalmente de la productividad del mismo, Por tanto, los productores demandan cultivares con alto potencial genético de rendimiento y adaptabilidad a las condiciones ambientales locales de las zonas de producción. En consecuencia, el éxito de cualquier genotipo depende no solo de su buen comportamiento en términos de rendimiento y tolerancia a plagas y enfermedades, sino también de su desempeño agronómico en las diferentes zonas de producción(Saenz Morales *et al.* 2017).

La comprensión de los aspectos socio económicos de los ambientes del maíz es esencial para una adecuada planificación y para llevar a cabo programas de mejoramiento y producción, una de las opciones más importantes que poseen los agricultores para incrementar los rendimientos es la adopción de variedades mejoradas adaptadas a la región. La interacción de genotipo-ambiente puede modificar la magnitud del comportamiento de

un cultivar a través de localidades y los agricultores demandan nuevos híbridos de maíz que respondan consistentemente a todos los ambientes de producción.(Lagos Burbano *et al.* 2010)

De acuerdo a la exigencia de los productores del cultivo de maíz, es primordial tener en cuenta una selección adecuada del material de siembra que tenga una adecuada adaptabilidad al terreno a sembrar que ayude a obtener rendimientos deseables. En la zona de Babahoyo, se siembra maíz en considerables extensiones empleando densidades poblacionales no apropiadas y sin tomar en cuenta el híbrido adecuado para la zona.

La baja producción del cultivo de algunas variedades de maíz es una de las principales problemáticas, debido a una selección inadecuada del material de siembra con respecto a la zona y distanciamientos erróneos.

Es por esto que el presente trabajo experimental es de suma importancia ya que tiene como propósito entregar información sobre como es el comportamiento e incidencia a plagas de los híbridos de maíz estudiados para esta zona agrícola de la provincia.

## **1.1 Objetivos.**

### **1.1.1 Objetivo general**

Determinar el comportamiento agronómico de tres variedades de maíz en el cantón Babahoyo.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar el mejor comportamiento agronómico de entre los tres híbridos de maíz estudiados en el cantón Babahoyo.
- ✓ Determinar la incidencia a plagas de los tres híbridos de maíz.
- ✓ Realizar un análisis costo beneficio de los tratamientos que se estudiaran en la zona.

## II. MARCO TEORICO

El maíz es uno de los cereales más consumidos en el mundo. Es utilizado para la alimentación humana y animal y como materia prima en la producción de almidón industrial y alimenticio, en la elaboración de edulcorantes, dextrinas, aceite y otros productos derivados de su proceso de fermentación, como son el etanol, el alcohol industrial, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), diversos aminoácidos, antibióticos y plásticos, y como sustituto del petróleo y sus derivados que son recursos no renovables (Grande *et al.* 2013).

Para la obtención de estos productos se lleva a cabo un proceso de molienda húmeda que comprende una serie de etapas importantes para la producción de almidón y sus derivados. Esta exploración se relaciona con el origen, estructura, procesamiento y aplicaciones del maíz y algunos de sus derivados (Grande *et al.* 2013).

Seis países concentrarán 72.3% del consumo total mundial: Estados Unidos (29.4%), China (22.9%), Unión Europea (7.5%), Brasil (6.1%), México (3.9%) e India (2.5 por ciento). Es significativo mencionar que la utilización de maíz presenta tendencia creciente en los principales países consumidores (El Economista 2018).

En síntesis, el mercado mundial del maíz se encuentra en un periodo de amplia disponibilidad observada a través de volúmenes de producción históricos, mejores rendimientos por hectárea y, por consecuencia, de precios a la baja (El Economista 2018).

### 2.1. Morfología.

El maíz es una planta herbácea de gran desarrollo vegetativo, compuesta de raíz, tallo, hojas y flores. Su dotación cromosómica es  $2n = 20$ . Fisiológicamente, pertenece al grupo de plantas C<sub>4</sub>, lo que unido al dominio del cultivo y a la mejora genética, han dado lugar a un incremento espectacular en el rendimiento de la planta de maíz. Es una planta anual, 19 cuyo ciclo vegetativo puede oscilar entre los 80 y 200 días desde la siembra hasta la cosecha, según los ciclos de maduración. La planta es monoica y diclina, es decir, posee flores femeninas y masculinas en el mismo pie. La fecundación de las flores femeninas es

parcialmente alógama, con un porcentaje de alrededor del 8 % de autogamia, es decir, puede ser fecundada tanto con polen de otra planta como con el suyo propio. La polinización puede ser anemófila, llevada a cabo por agentes naturales (principalmente el viento), o dirigida por el hombre, y se emplea en los métodos de mejora genética (Marin Gomez 2008).

## **2.2. Madurez fisiológica.**

Se entiende por madurez fisiológica, cuando el grano está completamente maduro, es decir, la semilla se independiza de los nutrientes suministrados por la planta. Es el momento en que la semilla tiene su máxima calidad biológica expresada como: Mayor acumulación de materia seca, mayor sanidad, máximo porcentaje de germinación, excelente vigor de plántula, el proceso de deterioro de la semilla es mínimo (Valdivia Lorente 2011).

## **2.3. Rendimiento.**

El rendimiento nacional del cultivo de maíz duro seco (13 % de humedad y 1 % de impureza) para la época de verano 2018 fue de 6.62 (t/ha). La provincia con mejor rendimiento fue Guayas con 7.47 y la de menor fue Manabí con 5.88 (t/ha), mientras que en Los Ríos fue de 6.29 t/ha. Comparado con el mismo ciclo 2017 hay un incremento del 5 % justificado principalmente por mejoras en los niveles de fertilización y manejo en densidades de siembra (MAG 2019).

## **2.4. Taxonomía**

La clasificación taxonómica del maíz es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta Cronquist, Takhtajan y W. Zimmermann

Clase: Liliopsida

Orden: Poales small

Familia: Poaceae barnhart

Género: Zea linnaeus

Especie: mays (Sanchez y Urria 2014).

## **2.5. Descripción Botánica**

El maíz es una gramínea anual, robusta, de crecimiento determinado, de 1 a 5 m de altura, un solo tallo dominante, puede producir hijos fértiles, sus hojas alternas son pubescentes en la parte superior y glabra (sin pelos o bellos, hojas lisas) en la parte inferior. El maíz, es una planta monoica (produce flores masculinas y femeninas en distintos órganos de la planta), con flores femeninas en mazorcas laterales, flores masculinas que surgen de uno a dos días antes de la floración femenina. De polinización libre y cruzada, con gran producción de polen (25 a 30 mil granos por óvulos); granos en hileras incrustados en la tusa; mazorcas cubiertas por hojas; granos de tipo cariopsis (no tiene membrana); metabolismo fotosintético (radiación solar) (INTA 2009).

## **2.6. Semilla**

En la semilla de maíz se pueden encontrar formas redondas y planas, así como tamaños, desde pequeños, hasta extra grandes. Es muy importante saber que todos los tipos y tamaños de semilla de maíz tienen las mismas características genéticas; en el caso de los híbridos poseen la potencialidad de vigor híbrido que los hace de mayor potencial de rendimiento, lo que quiere decir que la forma de la semilla no es determinante para una buena producción comercial (Deras Flores 2014).

## **2.7. Semilla certificada**

Es realizada por semilleros selectos y supervisada y coordinada por la autoridad correspondiente sea esta pública o privada. Los certificadores dan asistencia técnica del proceso de producción de semilla para garantizar una buena calidad de producto final. Se utiliza una densidad de siembra ligeramente inferior a la óptima para contribuir a la calidad de la semilla.

## **2.8. Protección de semilla**

Para obtener una buena protección durante la germinación y emergencia de las plántulas contra el ataque de hongos e insectos (trozadores-cortadores) es necesario desinfectar la semilla para los hongos e insectos plaga. En el mercado existen productos para el tratamiento de 23 semillas, sin embargo deben manejarse con cuidado para evitar riesgos de salud en las personas. El insecticida más utilizado es Larvin 375 F o Semevin en

dosis de 200 cc de producto por 15 kg de semilla, se coloca la semilla en un lugar sombreado y se aplica el insecticida, remover la semilla, secar y sembrar inmediatamente tomando precauciones para evitar contacto con las manos, para lo cual es indispensable utilizar guantes quirúrgicos (Bonilla y Meléndez 2005).

## **2.9. Fisiología.**

### **2.9.1. Raíz.**

La raíz de una planta de maíz es fasciculada con un potente desarrollo. Tienen tres tipos de raíces que son los siguientes: Seminales: Nacen en la semilla después de la radícula para afirmar la planta, no son permanentes. Permanentes: En este grupo están incluidas las principales y secundarias, están nacen por encima de las primeras raicillas en una zona llamada corona, este grupo constituye el llamado sistema radicular principal. Adventicias: Nacen de los nudos inferiores del tallo y actúan de sostén en las últimas etapas del crecimiento, absorbiendo a la vez agua y sustancias nutritivas (Cordero Ruiz 2012).

### **2.9.2 Tallo.**

Está formado por una sucesión de nudos y entrenudos, los primeros son zonas abultadas de los cuales se producen la elongación de los entrenudos y se diferencian las hojas. Cada nudo es el punto de interacción de una hoja. El tallo puede crecer hasta 4 m e incluso más en algunas variedades. Los tallos son muy robustos, y dependiendo de la precocidad de cultivar pueden alcanzar entre 12 y 24 nudos aéreos (Cordero Ruiz 2012).

### **2.9.3. Hojas.**

Las Hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes. Su color usual es verde pero se puede encontrar hojas rayadas de blanco y verde o verde y púrpura. El número de hojas por planta varía entre 8 a 25 (Cordero Ruiz 2012).

#### **2.9.4. Flores.**

En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una película (vulgarmente llamada espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. Las flores femeninas aparecen en las axilas de algunas hojas y están agrupadas en una espiga rodeada de largas brácteas. A esta espiga se le llama mazorca. La mazorca tiene una parte central que se llama zuro, también conocida por los agricultores por diferentes nombres como “corazón” o “tuza” (Cordero Ruiz 2012).

#### **2.9.5. Fruto.**

La mazorca o fruto, está formado por una parte central llamado zuro, donde se adhieren los granos de maíz en número de varias decenas por cada mazorca. El 46% del peso total de la mazorca corresponde al peso de las brácteas y el 54% restante al raquis y a los granos, del cual el 29% es materia comestible (Cordero Ruiz 2012).

#### **2.9.6. Grano**

La cubierta de la semilla (fruto) se llama pericarpio, es dura por debajo se encuentra la capa de aleurona que le da color al grano (blanco, amarillo, morado), contiene proteínas y en su interior se halla el endosperma con el 85-90 % del peso del grano. El embrión está formado por la radícula y la plúmula (Maroto 2012).

#### **2.9.7. Días a floración**

Lo importante en la determinación del rendimiento es el período de llenado del grano, la floración temprana aumenta el rendimiento a través de un aumento en el número de días disponibles para el llenado del grano. Contrariamente, cuando el determinante del rendimiento es el tamaño de la planta, una anticipación en la floración provoca una reducción en el rendimiento debido a la menor duración de los estadios vegetativos previo a la floración (Carriquiry *et al.* 1998).

### **2.9.8. Inflorescencia**

El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral (Infoagro s. f.).

### **2.10. Factores Edafoclimaticos.**

El maíz es una planta dotada de una amplia capacidad de respuesta a las oportunidades que ofrece el medio ambiente, y tiene alto nivel de respuesta a los efectos de la luz. Actualmente, existen diversidad de cultivares útiles para su cultivo bajo condiciones naturales muy distintas de las propias de su hábitat original (Deras Flores 2014).

#### **2.10.1 Adaptación**

El maíz posee buen desarrollo vegetativo que puede alcanzar hasta los 5 metros de altura en altitudes superiores a los 1,000 metros sobre el nivel del mar (msnm). En El Salvador, los mejores rendimientos se obtienen en el rango comprendido entre 0 a 900 msnm, y la planta alcanza una altura de 2 a 2.65 metros, por lo que estos germoplasmas son considerados como tropicales. Como cultivo comercial, crece entre las latitudes 55° N y 40° S (Deras Flores 2014).

#### **2.10.2 Suelo**

El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas, si se emplean los cultivares adecuados y técnicas de cultivo apropiadas. En general, los suelos más idóneos para el cultivo del maíz son los de textura media (francos), fértiles, bien drenados, profundos y con elevada capacidad de retención para el agua. El maíz, en general, crece bien en suelos con pH entre 5.5 y 7.8. Fuera de estos límites suele aumentar o disminuir la disponibilidad de ciertos elementos y se produce toxicidad o

carencia. Cuando el pH es inferior a 5.5 a menudo hay problemas de toxicidad por aluminio y manganeso, además de carencia de fósforo y magnesio; con un pH superior a 8 (o superior a 7 en suelos calcáreos), tiende a presentarse carencia de hierro, manganeso y zinc. Los síntomas en el campo, de un pH inadecuado, en general se asemejan a los problemas de micro nutrientes (Deras Flores 2014).

### **2.10.3 Agua**

La falta de agua es el factor más limitante en la producción de maíz en las zonas tropicales. Cuando hay estrés hídrico o sequía durante las primeras etapas (15 a 30 días) de establecido del cultivo puede ocasionar pérdidas de plantas jóvenes, reduciendo así la densidad poblacional o estancar su crecimiento. Sin embargo, el cultivo puede recuperarse sin afectar seriamente el rendimiento (Deras Flores 2014).

Cerca de la floración (desde unas dos semanas antes de la emisión de estigmas, hasta dos semanas después de ésta) el maíz es muy sensible al estrés hídrico, y el rendimiento de grano puede ser seriamente afectado si se produce sequía durante este período. En general, el maíz necesita por lo menos de 500 a 700 mm de precipitación bien distribuida durante el ciclo del cultivo (Deras Flores 2014).

El maíz es muy sensible también al aniego o encharcamiento; es decir, a los suelos saturados y sobresaturados. Desde la siembra, hasta aproximadamente los 15-20 días, el aniego por más de 24 horas puede dañar el cultivo (especialmente si las temperaturas son altas) porque el meristemo está debajo de la superficie del suelo en esos momentos (Deras Flores 2014).

### **2.11. Análisis de suelo**

Una buena nutrición del maíz es clave para alcanzar buenos rendimientos. Para lograr dicho propósito es indispensable realizar un análisis del suelo que permita conocer los siguientes aspectos principales: La cantidad de nutrientes que aporta el suelo a los cultivos para así determinar qué elementos se requiere aplicar y calcular sus respectivas dosis. El pH del suelo, el contenido de materia orgánica y el nivel de salinidad del suelo. Se

recomienda tomar las muestras de suelo en el período comprendido entre la cosecha del maíz y un mes y medio antes de la siembra (Unidad Cropcheck Chile 2011).

## **2.12. Preparación del Terreno**

La labranza mínima es un método beneficioso para agricultores que tienen terrenos inclinados o con buen drenaje, ya que disminuye la erosión; también permite una mayor retención de humedad al no remover ni exponer el suelo a la acción del viento. Si la maleza tiene más de 50 cm de alto, se realiza una chapoda y, entre 8 a 15 días después, se debe aplicar un herbicida quemante como Paraquat o un traslocable como Glifosato (Deras Flores 2014).

Si la preparación del suelo es mecanizada, es conveniente realizar un paso de arado, dos o tres pasos de rastra y si fuera posible, realizar una nivelación del suelo. Las rastreadas se pueden hacer a 15 o 20 cm de profundidad dependiendo del tipo del suelo; el último paso de rastra es recomendable hacerlo antes de la siembra (Deras Flores 2014).

## **2.13. Época de siembra**

Durante la época lluviosa, el periodo de siembra va del 15 de enero al 15 de febrero; después de las dos o tres primeras lluvias, cuando está entablado el invierno, en terreno húmedo no encharcado. Durante la época seca, para aprovechar la humedad remanente de las lluvias, el mejor rango de siembra es entre el 15 de mayo al 15 de junio. Recuerde que la falta de humedad en el suelo y otros factores estresantes, hacen que la planta reduzca drásticamente su rendimiento (INIAP 2014).

## **2.14. Siembra.**

La cantidad de semilla certificada requerida para una hectárea de terreno es 15 kilogramos aproximadamente. La distancia de siembra recomendada es de 80 cm entre hileras por 20 cm entre planta, sembrando una semilla por sitio, obteniendo una población de 62500 plantas por hectárea. También se recomienda sembrar a 80 cm entre hileras por 50 cm entre plantas, sembrando dos semillas por sitio, obteniendo una población de 50000 plantas por hectárea. Si la siembra es mecanizada (tractor con implemento) se debe calibrar la sembradora para que en 1 metro lineal deje caer 5 semillas (INIAP 2014).

Para lograr una buena producción de maíz híbrido, es necesaria una buena práctica de manejo, desde la selección de la siembra, distancia apropiada, empleo de semilla de alto potencial genético, hasta el desarrollo de un programa racional de control de malezas y plagas, que acompañado con una buena fertilización, asegure los máximos rendimientos de grano (SENACA 2010).

### **2.15. Fertilización**

Los elementos N, P, K, Mg, S, Ca, Mn son significativos en las características agronómicas, a excepción del carácter de días a la floración masculina, área foliar, número de mazorcas por plantas, número de grano por mazorca, peso de 100 granos (Marcillo 2011).

En el cultivo del maíz existen, etapas donde se extrae algunos nutrientes en mayor cantidad que otros, de esta manera se observa que la mayor demanda de nutrientes se da entre los 30 y 60 días después de la siembra, siendo el más adecuado para la fertilización de los elementos móviles como el N en los primeros 30 días, al final de los 90 días se ha completado cerca de 88 % de sus necesidades 11 de N, 74 % de P, 100 % de K y el 90 % de Mg respectivamente (Injante y Joyo 2010).

En las primeras fases de desarrollo del maíz las extracciones de N, P y K son muy pequeñas, acelerándose estas durante la formación del tallo. La absorción de N y P se realiza durante todo el ciclo y son transferidos al grano, mientras que la de K finaliza con la aparición de sedas. Así los suelos cultivados con maíz agotan rápidamente las reservas de N y P pero no las de K. Para un rendimiento medio de 10 000 kg/ha, de maíz son necesarios 175 kg/ha de N en suelos ligeros, 187 kg/ha en suelos medios y 230 kg/ha en suelos pesados (Ortas 2008).

### **2.16. Cuando abonar**

El abonamiento se debe realizar cuando el suelo se encuentra húmedo. Si no tiene la humedad suficiente, es preferible no aplicar el fertilizante. En el maíz se recomienda aplicar el abono en dos momentos:

El abono orgánico al momento de la siembra.

El abono químico al aporque (Ruiz *et al.* 2016).

## **2.17. Control de maleza.**

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

## **2.18. Control de plagas.**

### **2.18.1 Características del Spodoptera Frugiperda.**

Presenta dimorfismo sexual, las características distintivas del macho son: expansión alar de 32 a 35 mm; longitud corporal de 20 a 30 mm; siendo las alas anteriores pardo-grisáceas con algunas pequeñas manchas violáceas con diferente tonalidad, en la región apical de estas se encuentra una ancha blanquecina notoria, orbicular tiene pequeñas manchas diagonales, una bifurcación poco visible que se extiende a través de la vena costal bajo la mancha reniforme; la línea subterminal parte del margen la cual tiene contrastes gris pardo y gris azulado. Las alas posteriores no presentan tintes ni venación coloreada, siendo más bien blanquecina, las hembras tienen una expansión alar que va de los 25 a 40 mm, faltándole la marca diagonal prominente en las anteriores que son poca agudas, grisáceas, no presentan contrastes; la mancha orbicular es poco visible; la línea postmedial doble y fácilmente vista (PLM Editores 2010).

### **2.18.2. Daño.**

Aproximadamente después de la siembra se hace presente el ataque del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), cuyo daño principal es el destrozo de las hojas y en ataques severos, migran al cogollo y en ocasionalmente afectan las mazorcas (Molina 2010).

### **2.18.3. Control.**

Larvín es un insecticida de la familia de los carbonatos efectivo para el control de huevos y larvas de lepidópteros. Tliiodicarb es su principio activo y actúa inhibiendo la síntesis de colinesterasa, modo de acción distinto al de los piretroides utilizados para el control de orugas, más referencias en control química y su % de pérdida causadas por el cogollero (PLM Editores 2010).

### **2.18.4. Características del *Diatrea* spp.**

El adulto es una mariposa pequeña, de 20-25 mm de expansión alar, de color amarillo-pajizo, con estrías bien marcadas en las alas anteriores (Fig. 1). Los huevos son ovalados y aplanados, miden alrededor de 1 mm, recién ovipositados son amarillo-pálido y al acercarse a la eclosión se tornan anaranjados o rojizos. Estos son colocados en masa, en forma imbricada, en número de hasta 80. Una mariposa puede ovipositar hasta 400 huevos. La larva completamente desarrollada mide cerca de 25 a 30 mm. La cabeza y el tórax son café claro o bronceado y el resto del cuerpo blanco-amarillento, con cuatro manchas negras o bronceadas en la parte dorsal de cada segmento del cuerpo. La pupa es alargada y café-bronceada, mide de 13 a 18 mm de longitud (Molina Alvarado 1992).

### **2.18.5. Daño**

El daño es causado por la larva, la cual ataca a todas las partes de la planta (hojas, tallo, mazorcas e inflorescencia masculina), excepto las raíces fibrosas y la nervadura central de las hojas. El tallo es el mayormente atacado, en la parte baja y a la altura de la mazorca. Las mazorcas son atacadas en el pedúnculo, la base e interior de la tusa. Ocasionalmente puede causar daños a los granos. Las perforaciones causadas por las larvas son puerta de entrada para el agua y microorganismos que ocasionan la pudrición de la planta o mazorca atacada (Molina Alvarado 1992).

### **3.18.6. Control**

El control de *Diatrea* por medio de aplicaciones de insecticidas al follaje se dificulta debido a que las larvas se introducen en el tallo. Las aspersiones solo controlan las larvas que aún no han penetrado al tallo. Estas permanecen expuestas durante un período

relativamente corto (3-5 días aproximadamente). Entre los insecticidas recomendados se citan los siguientes (Molina Alvarado 1992).

<b>Insecticidas</b>	<b>Dosis</b>
clorpirifos (Lorsban 44,7 CE, Pyrinex)	500 - 750 ce
triazofos (Hostathion 40 CE)	500 - 750 ce
deltametrina (Decis 2,5 CE)	200 - 300cc
permetrina (Ambush 50 CE, Pounce)	100 - 150 cc
larnda cihalotrina (Karate 2,5 CE)	300 – 400 cc

## **2.19. Control de enfermedades.**

### **2.19.1 Roya del Maíz**

Los primeros síntomas en manifestarse son pequeños puntos cloróticos en la superficie de la hoja, posteriormente se desarrollarán pústulas grandes, circulares a oblongas, pulverulentas; las mismas presentan en su interior una coloración pardo-canela, luego de romper la hoja. Estas pústulas se manifiestan en todos los tejidos verdes de la planta, tanto en el haz como en el envés de las hojas, ubicadas en bandas en el centro de las hojas. Las pústulas ocasionadas por las uredosporas se desarrollan con temperaturas cálidas (16°C - 23°C) con una óptima de 17°C y humedad relativa del 100%. Cuando las uredosporas son sustituidas por teliosporas hacia el final del ciclo del cultivo, las pústulas se vuelven negras (Martín de La Colina y Niedfeld 2010).

### **2.19.2. Control.**

Las técnicas de manejo preferenciales son la resistencia genética (genes menores u horizontal) y el control químico con fungicidas mezcla de estrobilurinas y triazoles en momentos críticos desde estado vegetativo V8 (8 collares foliares presentes) a R1 (algunos estigmas visibles). Es fundamental proteger la hoja de la espiga (He), y las hojas inmediatamente superior (He+1) e inferior (He-1) que representan aproximadamente el 33 a 40% del área total de la planta (Formento 2011).

## **2.19. Cosecha**

Una vez que el grano ha alcanzado su madurez, se puede dejar en el campo de 8 a 10 días como máximo. Esto se hace para que pierda un poco más de humedad. La semilla y/o grano que permanece en el campo por más de 10 días después de la madurez, está expuesta a la pérdida de vigor y germinación (Valdivia Lorente 2011).

La cosecha normalmente se demora hasta que la humedad del grano ha llegado a 20 - 25 % si las mazorcas son desgranadas directamente en el campo, la humedad debería de estar por debajo de 20 % para evitar daños. Cuanto más tiempo se demora la cosecha más humedad perderán los granos; esto puede ahorrar algo de lo que se debe gastar para secar las semillas a un nivel de seguridad (Mendieta 2009).

## **2.20. Como producir un híbrido de maíz**

Un híbrido de maíz se produce cuando el polen de una línea endogámica se usa para polinizar los estigmas de otra línea endogámica. Una vez que ocurre esto, se produce la heterosis, o vigor híbrido, y las plantas producidas a partir de las semillas híbridas suelen ser más resistentes y con características mejoradas, lo que incluye un mayor rendimiento del grano. Cuanto menos relacionadas están las dos endogamias, más heterosis se produce. La producción de semillas híbridas depende del uso de las líneas endogámicas, que se desarrollan mediante la autopolinización de estigmas por el polen producido en la misma planta. Este proceso se repite a lo largo de varias generaciones, hasta que la línea endogámica se considera genéticamente pura y lo más homocigótica posible (Pioneer 2015).

## **2.21. Ventajas y desventajas del uso de híbridos de maíz**

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 (Castañeda 1990).

Entre las desventajas el mismo autor señala: 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 insumos para aprovechar su potencialidad genética; bajo rendimiento de forraje y rastrojo.

## **2.22. Investigaciones en maíz híbrido**

El maíz tropical solo tardíamente utilizado los altos rendimientos generados por la heterosis y la investigación para el desarrollo de híbridos superiores y el uso del maíz híbrido en los trópicos está recibiendo ahora más atención. En algunas zonas subtropicales y otros ambientes favorables en los trópicos con condiciones para una alta productividad del maíz, los maíces híbridos han sido bien aceptados. En grandes áreas se obtienen rendimientos medios de 5-6 t/ha, pero esto, sin embargo, no sucede en la mayoría de los ambientes tropicales en que se cultiva maíz (Arteaga Escamilla *et al.* 2011).

Hay ejemplos de áreas y países donde el maíz híbrido cubre 80-90% de la misma, pero aun así, el rendimiento medio oscila entre 2 -2.5 t/ha. Se han ofrecido varias explicaciones a este hecho, entre las cuales las condiciones socioeconómicas ocupan un lugar preponderante; sin embargo, se debe analizar primeramente la adecuación de los maíces híbridos. Estos serán tan buenos como los progenitores que participan en su combinación y a su vez serán la única fuente de germoplasma de la cual derivan (Paliwan 2001)

Los cantones de la provincia de Los Ríos se caracterizaron por usar los híbridos Emblema 777 y Advanta 9313, con una densidad promedio de 54.945 mazorcas por hectárea. Además, en Santa Elena se usó el híbrido Centella y en promedio se obtuvieron 45.223 mazorcas por hectárea (SINAGAP 2019).

El maíz híbrido procede de una semilla obtenida de un cruzamiento controlado de líneas seleccionadas por su alta capacidad productiva. Las semillas así obtenidas dan origen a plantas que demuestran un gran vigor vegetativo, lo que se traduce en mayor rendimiento por hectárea, pudiendo ser estos superiores en 20 a 30% a los usualmente obtenidos con las

semillas de variedades comunes (Rimache 2012).

Para lograr una producción exitosa de maíz híbrido, se requiere de buenas prácticas de manejo, desde la selección del sistema de siembra, distancia apropiada, uso de semilla de alto potencial genético, hasta el desarrollo de un programa racional de control de malezas y plagas que, acompañado de una buena fertilización nos aseguren los máximos rendimientos (Rimache 2012).

### **2.23. Trabajos realizados.**

En su trabajo experimental de caracterización agronómica de híbridos de maíz en dos densidades poblacionales determino que el distanciamiento de siembra de 0,8 m x 0,2 m, fue el que presento el mejor comportamiento. El mayor rendimiento del cultivo se dió utilizando el híbrido DK-7088 con 8,326 t/ha, el cual también logró la mejor utilidad económica. (Ceron 2016).

En su estudio comparativo de híbridos experimentales e híbridos comerciales, Los híbridos DK 1040 y DK 1596 presentaron mayor altura de planta y mayor altura de mazorca. Mientras que DK - 1596 presentó los mayores rendimientos frente a los otros materiales (Nole 2012).

En su trabajo de titulación sobre el Comportamiento agronómico de tres híbridos de maíz .el hibrido que presentó el mayor rendimiento por ha-1 fue el Pioneer 30F35 con 9.425,00 kg/ha-1. También el mayor ingreso total, la mejor relación costo/beneficio (Sandal 2014).

En su investigación comparativa de 5 híbridos de maíz sembrados a dos distanciamientos. Se determinó que la mayor productividad de mazorcas fue para los híbridos Trueno NB 7443, AGRI 201 y AGRI 104 que presentaron más de 39000 mazorcas/ha, en número de almud igualmente estos tratamientos superaron los 260 almud/ha. Con la distancia de siembra de 80 x 20 cm la productividad de mazorcas fue mayor, en comparación con la distancia de siembra 90 x 30 cm (Rodríguez 2013).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental**

El presente trabajo experimental se estableció en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en el Km 7,5 con coordenadas geográficas de 79 ° 32 ´ de longitud Occidental, y 01 ° 49 ´ de latitud Sur, con una altura de 8 msnm

Los suelos son de origen aluvial, textura franco arcillosa y topografía plana.

La climatología se caracteriza por una temperatura media anual de 26,2 C, precipitación promedio anual de 2151,8 mm, humedad relativa de 75 % y heliofania de 931,5 horas de luminosidad solar durante el año. (INAHMI 2018).

#### **3.2. Métodos**

Para el presente trabajo experimental se utilizaron los métodos: inductivo; deductivo y experimental.

#### **3.3. Material Genético.**

Los materiales de siembra utilizados fueron los siguientes híbridos de maíz: BM 905, Emblema 777, Dekalb 7088, cuyas características son:

Tabla 1. Descripción detallada de las características fenológicas y genotípicas de híbrido BM 905. (Agrolead 2016)

Días a la Floración	52 dds
Altura de planta	1.80 a 2,20 m
Altura de inserción	1,0 a 1,3 m
Resistencia al acame	Buena
Enfermedades	Tolerable
Días de cosecha:	110 dds
Población	60 000-72 000 plantas por hectárea
Rendimiento:	Mayor a 5,5 t/ha

Tabla 2. Descripción detallada de las características fenológicas y genotípicas de híbrido Emblema 777. (Interoc S.A 2015)

Días a la Floración	54 dds
Altura de planta	2.50 a 2.70 m
Altura de inserción	145 a 150 m
Resistencia al acame	Buena
Enfermedades	Tolerable
Días de cosecha:	125 dds
Población	
Rendimiento:	7.25 t/ha

Tabla 3. Descripción detallada de las características fenológicas y genotípicas de híbrido Dekalb 7088. (ECUAQUIMICA 2016)

Días a la Floración	54 dds
Altura de planta	2,32 m
Altura de inserción	1,45 m
Resistencia al acame	Buena
Enfermedades.	Tolerable
Días de cosecha:	135 dds
Población	62.500 a 75.000 pl/Ha
Rendimiento:	n/ha.

### 3.4. Factores a estudiar.

Variable dependiente: Comportamiento agronómico de híbridos de maíz

Variable independiente: Distanciamientos de siembra e incidencia a plagas

### 3.5. Tratamientos.

En el ensayo se utilizaron tres híbridos de maíz y dos densidades poblacionales diferentes y tres repeticiones, para poder identificar cual híbrido tiene el mejor comportamiento y la menor incidencia a plagas en esta zona maizera.

Tabla 5. Tratamientos. Babahoyo, 2019

Tratamientos		
Nº	Factor A Variedades de Maíz	Factor B Distanciamiento de siembra (m)
T1	Emblema 777	0,70 x 0,20
T2		0,80 x 0,20
T3	Dekalb 7088	0,70 x 0,20
T4		0,80 x 0,20
T5	BM 905	0,70 x 0,20
T6		0,80 x 0,20

### 3.6. Diseño Experimental.

El presente trabajo de investigación se utilizó el diseño de parcelas divididas con 3 tratamientos (híbridos), 2 subtratamientos (densidades de siembra), con tres repeticiones.

Todas las variables evaluadas se sometieron al análisis de varianza y para determinar la diferencia estadísticas entre las medias de los tratamientos, se empleó la prueba de significancia estadística de Tukey al nivel 5 %.

**Tabla 6. Análisis de varianza.**

<b>FV</b>	<b>GI</b>
Repeticiones	2
Híbridos (A)	2
Error Experimental (A)	4
Densidad Poblacional (B)	1
Interacción	2
Error Experimental	6
Total	17

### **3.7. Dimensiones de la parcela.**

Cada parcela experimental estará constituida por distancia de 5,0 m de ancho x 6,0 m de longitud. La separación entre repeticiones o bloques será de 1,0 m, no existiendo separación entre las parcelas experimentales. El área total del ensayo será de 600  $m^2$

### **3.8. Manejo del ensayo.**

Durante el desarrollo del cultivo, se realizaron las siguientes labores y prácticas agrícolas las cuales fueron las necesarias para el desarrollo del cultivo. Con lo que pretendió lograr una óptima producción dentro del ensayo experimental

#### **3.8.1. Preparación de terreno.**

Para dejar el terreno en condiciones para el desarrollo óptimo cultivo, se efectuaron dos pases de romplow y dos pases de rastra liviana en doble sentido o cruzado, con esto se esperó que el suelo quede correctamente labrado y así asegurara una eficiente germinación de la semilla.

#### **3.8.2. Siembra.**

La siembra se efectuó en forma manual utilizando un espeque, depositando una semilla por sitio, a los distanciamientos de 0,80 x 0,20 y 0,70 x 0,20 m entre hileras y plantas, respectivamente, dando poblaciones de 62 500 y 71 428 plantas por hectárea.

### **3.8.3. Riego.**

El cultivo se realizó en condiciones de riego, por lo cual se aplicó riegos periódicos para el desarrollo del cultivo, en total se aplicaron 5 riegos en las diferentes etapas del cultivo. Se utilizó una bomba para riego de 2 pulgadas, con una duración de dos horas cada riego.

### **3.8.4. Fertilización.**

La fertilización dentro de las parcelas experimentales fue basada en los requerimientos para una producción de 6 toneladas, la cual fue igual en todas las parcelas experimentales utilizando como productos comerciales Urea % de N en dosis de 230 kg/ha aplicados a los 15, 22 y 40 días después de la siembra. D.A.P. 18 % de N y 46 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en dosis de 130 kg/ha y Muriato de potasio 60 % de K<sub>2</sub>O en dosis de 120 kg/ha.

### **3.8.5. Control de malezas.**

Antes de la siembra se presentaron malezas en el cultivo razón por lo cual antes de la siembra se realizó un control de malezas aplicando Herboxone 2 l/ha, cinco días después de la siembra con la aplicación de Pendimentalin 2 l/ha, Amina 0,5 L/ha y atrazina 1,0 kg/ha. Posteriormente a los 40 y 70 días se realizaron dos desyerbas manuales para lo cual se utilizó un rabón y se limpió cada parcela experimental.

### **3.8.6. Control fitosanitario.**

En las unidades experimentales se presentó el ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), el mismo fue controlado aplicando Permitt 50 en dosis de 500 cc/ha, a los 20 días después de la siembra, y de esto se realizaron 3 siglos de control cada 8 días. A los 40 y 55 días después de la siembra, se aplicó Lorsban (Clorpirifos) para el control de insectos barrenadores en dosis de 500 cc/ha. Durante el desarrollo del cultivo no se detectó la presencia de enfermedades, por este motivo no se aplicó fungicidas.

### **3.8.7. Cosecha.**

La cosecha se realizó en forma manual, conforme se presente la madurez fisiológica

de las plantas en los diferentes tratamientos. Lo cual se realizó primero con el híbrido Bm 905 a los 118.50 dds y al final con el híbrido Dekalb 7088 a los 128.50 dds.

### **3.8. Datos a evaluar.**

Para estimar los efectos de los tratamientos, se tomarán los siguientes datos dentro del área útil de la parcela experimental.

#### **3.8.1. Altura de planta.**

Con la ayuda de un flexómetro a la cosecha se procedió a la realizar la evaluación, en 10 plantas al azar por tratamiento, se midió a la altura de la planta desde el nivel del suelo hasta el nudo ciliar de la última hoja, expresando el valor en centímetros. Lo cual fue realizado a los 30 dds y a la cosecha

#### **3.8.2. Altura de inserción a la primera mazorca.**

Se evaluó al momento de que las mazorcas estaban en su punto de cosecha, midiendo desde el nivel del suelo hasta la base del pedúnculo de la primera mazorca comercial usando una cinta flexible, en 10 plantas al azar por tratamiento y repeticiones respectivamente, expresando en metros el valor.

#### **3.8.3. Días a la floración.**

Se determinó desde el inicio de la siembra hasta cuando el cultivo llegó al 50 % de inflorescencias emergidas, en 10 plantas al azar por tratamiento en cada parcela experimental.

#### **3.8.4. Diámetro del tallo.**

Para este dato la evaluación se efectuó luego que se presentó la inflorescencia, tomando 10 plantas al azar por tratamiento, se midió el ancho del tallo en la parte media utilizando una cinta flexible, expresando en cm los datos

Teniendo el dato del radio del tallo se procedió a aplicar la siguiente fórmula para conocer el diámetro del mismo:

$$d = r/\pi$$

### **3.8.5. Diámetro de mazorca.**

A la cosecha se procedió a hacer la evaluación en 10 mazorcas al azar por parcela experimental, se midió el ancho de la mazorca en la parte media utilizando una cinta flexible, expresando en cm los datos.

Teniendo el dato del radio de la mazorca se procedió a aplicar la siguiente fórmula para conocer el diámetro del mismo:

$$d = r \times \pi$$

### **3.8.6. Longitud de mazorca.**

Fue evaluó en cm desde el pedúnculo de inserción hasta la punta de 10 mazorcas por tratamiento, usando una cinta flexible

### **3.8.7. Días a la cosecha.**

Para esta toma de datos se evaluó en cada tratamiento, midiendo los días transcurridos desde la siembra, hasta la cosecha.

### **3.8.8. Peso de 1000 granos.**

Para esta toma de datos se colecto 1000 granos por cada tratamiento y se procedió a tomar el peso en una balanza de precisión, los valores se dieron en gramos.

### **3.8.9. Rendimiento por hectárea.**

Una vez cosechado el cultivo se procedió a realizar un ajuste de humedad al 13 %, expresando en kg/ha el valor aplicando la siguiente formula: (Azcon-Bieto, J., Talon M. 2003).

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

Dónde:

Ps = Peso seco

Pa = Peso actual

Hd = Humedad deseada

Ha = Humedad actual

### 3.8.10. Incidencia de plagas.

Se realizó observaciones periódicas al ensayo, desde la emergencia de las plantas para inspeccionar la presencia de Mancha de Asfalto (*Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*), Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), Barrenador del Tallo (*Diatraea saccharalis*)

Para determinar el porcentaje de Incidencia de las plagas, se realizó evaluaciones periódicas cada 7 días a partir de la presencia de las mismas, se contó el número de plantas infectadas del área útil y se dividió para el número total de plantas de la misma área, estos valores se multiplicaron por 100 para expresarlo en porcentaje, utilizando la fórmula que a continuación se describe.

Total, observadas (sanas + afectadas)

% de Incidencia (I) = ----- x 100<sup>1</sup>

# De plantas enfermas por unidad

### 3.8.11. Análisis Económico

Una vez tomado todos los datos se procedió a realizar un análisis económico, en función del rendimiento de grano que presentaron cada uno de los tratamientos y los costos de cada material experimental y se procedió a determinar un análisis del beneficio/costo de los tratamientos.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Altura de planta.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la altura de planta, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en los factores híbrido, e interacciones. El coeficiente de variación fue 4,10 %.

Los híbridos Dekalb 7088 y Emblema 777 fueron estadísticamente superiores a los demás tratamientos mostrando una altura de 198.03 y 186.87 cms respectivamente, mientras que el tratamiento BM 905 solo mostro una altura de 167,57 cm. Y en la relación factorial a x b el que mayor altura mostro fue el hibrido Dekalb sembrado a 0.70 x 0.20 mts con 199.30 cm. Mientras que el hibrido BM 905 sembrado a 0.80 x 0.20 mts solo mostro una altura de 167.40 cms. Los distanciamientos de siembra no mostraron significancia estadística.

*Cuadro 1. Altura de planta del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.*

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Altura cm
Emblema 777		186,97 a
Dekalb 7088		198,03 a
BM 905		167,57 b
	0.70 x 0.20	184,11 a
	0.80 x 0.20	184,27 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	188,63 ab
Emblema 777	0.80 x 0.20	185,30 ab
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	199,30 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	196,77 ab
BM 905	0.70 x 0.20	167,73 b
BM 905	0.80 x 0.20	167,40 b
Promedio general		184,19
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	**
Coeficiente de variación (%)		4,10

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### 4.2. Altura de inserción a la primera mazorca.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la altura de inserción a la primera mazorca, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en los factores híbrido, e interacciones. El coeficiente de variación fue 2,63 %.

El híbrido Dekalb 7088 con 131,89 cm fue estadísticamente superior a los híbridos Emblema 777 y BM 905 quienes obtuvieron 126,57 y 107,13 cms respectivamente. Los distanciamientos de siembra no presentaron significancia estadística. En la relación factorial a x b el híbrido Dekalb 7088 sembrado a 0.70 x 0.20 mts y 0.80 x 0.20 mts con 132,32 y 131,47 cms respectivamente fueron estadísticamente superior al resto de tratamientos, presentando menor altura de inserción el híbrido BM 905 sembrado a 0.80 x 0,20 mts con 106,36 cm.

**Cuadro 2.** *Altura de inserción del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.*

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Altura de inserción cm
Emblema 777		126,57 b
Dekalb 7088		131,89 a
BM 905		107,13 c
	0.70 x 0.20	121,48 a
	0.80 x 0.20	122,25 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	127,36 ab
Emblema 777	0.80 x 0.20	125,79 ab
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	132,32 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	131,47 a
BM 905	0.70 x 0.20	107,92 b
BM 905	0.80 x 0.20	106,36 b
Promedio general		121.86
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	**
Coeficiente de variación (%)		2,63

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

### 4.3. Días a la Floración.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados de días a la floración, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en el factor híbrido. El coeficiente de variación fue 0,87 %.

El híbrido Emblema 777 (54,02 días) demora más tiempo en florecer en comparación con el híbrido Dekalb 7088 (52,77 días), el híbrido BM 905 (51,72 días) fue quien demora menos tiempo en presentar la floración. Los distanciamientos de siembra e interacciones no presentaron significancia estadística.

*Cuadro 3. Días a la floración del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.*

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Días a la floración
Emblema 777		54,02 a
Dekalb 7088		52,77 b
BM 905		51,72 c
	0.70 x 0.20	52,71 a
	0.80 x 0.20	52,96 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	54,03 a
Emblema 777	0.80 x 0.20	54,00 a
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	53,17 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	52,37 a
BM 905	0.70 x 0.20	51,17 a
BM 905	0.80 x 0.20	51,70 a
Promedio general		52,83
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	NS
Coeficiente de variación (%)		0.87

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### 4.4. Diámetro del tallo.

En el Cuadro 4 se presentan los resultados de diámetro del tallo, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en el factor híbrido. El coeficiente de variación fue 10,40 %.

El híbrido Dekalb 7088 con 3.31 cm fue estadísticamente superior a los híbridos Emblema 777 y BM 905 quienes obtuvieron 3.17 y 2.63 cms respectivamente. Los distanciamientos de siembra e interacciones no presentaron significancia estadística.

**Cuadro 4.** Diámetro de tallo del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Diámetro de tallo cm
Emblema 777		3,17 ab
Dekalb 7088		3,31 a
BM 905		2,63 c
	0.70 x 0.20	3,12 a
	0.80 x 0.20	2,96 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	3,26 a
Emblema 777	0.80 x 0.20	3,08 a
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	3,32 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	3,30 a
BM 905	0.70 x 0.20	2,78 a
BM 905	0.80 x 0.20	2,48 a
Promedio general		3,04
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	NS
Coeficiente de variación (%)		10,40

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### 4.5. Diámetro de mazorca.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados de diámetro de mazorca, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en los factores híbridos e interacciones. El coeficiente de variación fue 2,07 %.

El híbrido Dekalb 7088 con 5,21 cm fue estadísticamente superior a los híbridos Emblema 777 y BM 905 los cuales tuvieron 5,00 y 4,27 cms respectivamente. Los distanciamientos de siembra no presentaron significancia estadística. El híbrido Dekalb 7088 sembrado a 0.70 x 0.20 mts y 0.80 x 0.20mts con 5.24 y 5.18 cms respectivamente, fue estadísticamente superior al resto de tratamientos, presentando menor diámetro de mazorca el híbrido BM 905 sembrado a 0,80 x 0,20 mts con 4.24 cm.

*Cuadro 5. Diámetro de mazorca del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.*

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Diámetro de mazorca cm
Emblema 777		5,00 b
Dekalb 7088		5,21 a
BM 905		4,27 c
	0.70 x 0.20	4,85 a
	0.80 x 0.20	4,81 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	5,01 ab
Emblema 777	0.80 x 0.20	5,00 ab
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	5,24 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	5,18 a
BM 905	0.70 x 0.20	4,30 c
BM 905	0.80 x 0.20	4,24 c
Promedio general		4,83
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	**
Coeficiente de variación (%)		2,07

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### 4.6. Longitud de mazorca.

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de la longitud de mazorca, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en el factor híbrido. El coeficiente de variación fue 2,41 %.

Los híbridos Dekalb 7088 y Emblema 777 con 20,05 y 19,12 cms respectivamente fueron estadísticamente superiores al híbrido BM 905 que obtuvo 17,77 cm. Los distanciamientos de siembra e interacciones no presentaron significancia estadística.

*Cuadro 6. Longitud de mazorca del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.*

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Longitud cm
Emblema 777		19,12 a
Dekalb 7088		20,05 a
BM 905		17,77 b
	0.70 x 0.20	19,01 a
	0.80 x 0.20	18,94 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	19,17 a
Emblema 777	0.80 x 0.20	19,07 a
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	20,27 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	19,83 a
BM 905	0.70 x 0.20	17,93 a
BM 905	0.80 x 0.20	17,60 a
Promedio general		18,98
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	NS
Coeficiente de variación (%)		2,41

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### 4.7. Días a la cosecha.

En el Cuadro 7 se presentan los resultados de días a la cosecha, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en el factor híbrido. El coeficiente de variación fue 1,55 %.

El híbrido Dekalb 7088 (128,50 días) demora más tiempo en estar listo para la cosecha en comparación con el híbrido Emblema 777 (126,67 días), el híbrido BM 905 (118,50 días) fue quien demora menos tiempo en estar listo para la cosecha. Los distanciamientos de siembra e interacciones no presentaron significancia estadística.

*Cuadro 7. Días a la cosecha del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.*

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Días a la cosecha
Emblema 777		126,67 a
Dekalb 7088		128,50 a
BM 905		118,50 b
	0.70 x 0.20	125,11 a
	0.80 x 0.20	124,00 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	127,33 a
Emblema 777	0.80 x 0.20	126,00 a
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	129,00 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	128,00 a
BM 905	0.70 x 0.20	119,00 a
BM 905	0.80 x 0.20	118,00 a
Promedio general		124,56
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	NS
Coeficiente de variación (%)		1,55

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### 4.8. Peso de 1000 granos.

En el Cuadro 8 se presentan los resultados de peso de 1000 granos, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en el factor híbrido. El coeficiente de variación fue 6,00 %.

El híbrido Dekalb 7088 con 433,00 g fue estadísticamente superior a los híbridos Emblema 777 y BM 905 que obtuvieron 407,00 y 356,00 gramos. Los distanciamientos de siembra e interacciones no presentaron significancia estadística.

*Cuadro 8. Peso de 1000 granos del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.*

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Peso de 1000 granos g
Emblema 777		407,00 a
Dekalb 7088		433,00 a
BM 905		356,00 b
	0.70 x 0.20	403,00 a
	0.80 x 0.20	394,00 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	411,00 a
Emblema 777	0.80 x 0.20	402,33 a
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	441,67 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	423,33 a
BM 905	0.70 x 0.20	366,00 a
BM 905	0.80 x 0.20	346,33 a
Promedio general		398,00
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	NS
Coeficiente de variación (%)		6,00

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### 4.9. Rendimiento.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados de rendimiento, evaluada en el ensayo. Los promedios muestran alta significancia estadística en los factores híbridos e interacciones. El coeficiente de variación fue 1,90 %.

El híbrido Dekalb 7088 con 8129.07 kg/ha fue estadísticamente superior a los híbridos Emblema 777 y BM 905 los cuales obtuvieron 7663,25 y 6807,99 kg/ha respectivamente. Los distanciamientos de siembra no presentaron significancia estadística. El híbrido Dekalb 7088 sembrado a 0.70 x 0.20 y 0.80 x 0.20 mts con 8134,17 y 8123,97 kg/ha respectivamente, fueron estadísticamente superior al resto de tratamientos, presentando menor rendimiento el híbrido BM 905 sembrado a 0,80 x 0,20 mts con 6807,65 kg/ha.

**Cuadro 9.** Rendimiento del comportamiento agronómico e incidencia a plagas de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.

Factor A Híbrido	Factor B Distanciamiento m	Rendimiento kg/ha
Emblema 777		7663,25 b
Dekalb 7088		8129,07 a
BM 905		6807,99 c
	0.70 x 0.20	7542,61 a
	0.80 x 0.20	7524,27 a
Emblema 777	0.70 x 0.20	7686,00 b
Emblema 777	0.80 x 0.20	7640,50 b
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	8134,17 a
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	8123,97 a
BM 905	0.70 x 0.20	6808,33 c
BM 905	0.80 x 0.20	6807,65 c
Promedio general		7533,44
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	NS
	Interacción A x B	NS
Coeficiente de variación (%)		1,90

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según Tukey 5 %.

\*\*= altamente significativo

#### **4.10. Incidencia de Plagas.**

##### **Spodoptera Frugiperda**

El porcentaje de daño de Spodoptera Frugiperda en el cultivo de maíz, se presenta en el Cuadro 10. Los coeficientes de variación fueron de 3.19, 1.87, 1.65, 5.33, 1.44, 0.62%; a la 1, 2, 3, 4, 5, 6 semana, respectivamente.

A la primera semana el menor daño se presentó en el híbrido Dekalb 7088 con 22.92 % mientras que el mayor daño se presentó en el híbrido BM 905 que obtuvo 33.83 %. En las interacciones el híbrido BM 905 sembrado a un distanciamiento 0.80 x 0.20 m fue el que obtuvo el mayor porcentaje de daño el cual obtuvo 34.8 % frente a las demás interacciones. Los distanciamientos de siembra no presentaron significancia estadística.

En evaluación a la segunda semana el menor porcentaje de daño se presentó en el híbrido Dekalb 7088 con 19,43 % mientras que la mayor incidencia se presentó en el híbridos Emblema 777 el cual obtuvo el 30.85% respectivamente. En las interacciones el híbrido Emblema 777 sembrado a un distanciamiento 0.80 x 0.20 m fue el que obtuvo el mayor porcentaje de daño el cual obtuvo 33.50 % frente a las demás interacciones. Los distanciamientos de siembra no presentaron significancia estadística.

Realizada la evaluación a la tercera semana se observó el menor porcentaje de daño se presentó en el híbrido Dekalb 7088 con 26,05 % mientras que el mayor porcentaje de daño se presentó en los híbridos Emblema 777 y BM 905 quienes obtuvieron 28.67 y 28.83%. El distanciamiento 0.70 x 0.20m obtuvo el menor porcentaje de daño 26.77% frente al otro distanciamiento. Las interacciones no presentaron significancia estadística.

A la cuarta semana se observó el menor porcentaje de daño se presentó en el híbrido Emblema 777 con 33,65 % mientras que el mayor porcentaje de daño se presentó en el Dekalb 7088 el cual obtuvo 34.18%. El distanciamiento 0.70 x 0.20m obtuvo el menor porcentaje de daño 30.33% frente al otro distanciamiento. En las interacciones el híbrido Bm 905 sembrado a 0.70 x 0.20m presento el mayor porcentaje de daño frente a las demás interacciones el cual obtuvo 33.73%.

En la evaluación a la quinta semana se observó el menor porcentaje de daño se presentó en el híbrido Emblema 777 con 30,88 % mientras que el mayor porcentaje de daño se presentó en el híbrido BM 905 el cual obtuvo 31.00%. El distanciamiento 0.70 x 0.20m obtuvo el menor porcentaje de daño con 28.43% frente al otro distanciamiento. En las interacciones el híbrido Bm 905 sembrado a 0.80 x 0.20m presentó el mayor porcentaje de daño frente a las demás interacciones el cual obtuvo 33.57%.

El menor porcentaje de *Spodoptera Frugiperda* a la 6 semana se cuantificó en el híbrido Emblema 777 con 35,95 % mientras que el mayor porcentaje de daño se presentó en el híbrido BM 905 que obtuvo 36.90 %. El distanciamiento 0.70 x 0.20m obtuvo el menor porcentaje de daño con 35.10% frente al otro distanciamiento. En las interacciones el híbrido Emblema 777 sembrado a 0.80 x 0.20m presentó el mayor porcentaje de daño frente a las demás interacciones el cual obtuvo 38.4%.

Según los análisis estadísticos el híbrido Dekalb 7088 fue el que en general presentó el menor porcentaje de daño a *Spodoptera frugiperda* con un 28.36 % mientras que la mayor incidencia se presentó en el híbrido BM 905 con un 32.20 %.

**Cuadro 10.** Incidencia a *Spodoptera frugiperda* de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.

Híbridos	Distanciamiento	% de daño de <i>Spodoptera frugiperda</i>						
		Monitoreos.						
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Promedios
Emblema 777		28.35 b	30.85 a	28.67 a	31.65 a	30.88 a	35.95 b	31.06
Dekalb 7088		22.92 c	19.43 c	26.05 b	34.18 a	30.97 a	35.97 b	28.36
BM 905		33.83 a	29.80 b	28.83 a	32.85 a	31.00 a	36.90 a	32.20
	0.70 x 0.20	28.28 a	27.02 a	26.77 b	30.33 b	28.43 b	35.10 b	29.32
	0.80 x 0.20	28.46 a	26.37 a	28.93 a	35.46 a	33.47 a	37.44 a	31.69
Emblema 777	0.70 x 0.20	27.5 abc	28.20 bc	29.17 ab	26.87 a	28.47 c	33.5 d	28.95
Emblema 777	0.80 x 0.20	29.2 abc	33.50 a	28.17 bc	36.43 a	33.30 ab	38.4 a	33.17
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	22.53 c	14.73 e	23.90 c	32.70 a	28.40 c	34.43 d	26.12
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	23.30 bc	24.13 d	28.20 bc	35.67 a	33.53 a	37.50 ab	30.39
BM 905	0.70 x 0.20	32.87 ab	30.87 ab	33.73 a	31.43 a	28.43 c	37.37 ab	32.45
BM 905	0.80 x 0.20	34.8 a	28.73 b	23.93 c	34.27 a	33.57 a	36.43 bc	31.96
Promedios		28.37	26.69	27.85	32.89	30.95	36.27	
Coeficiente de variación %		3.19	1.87	1.65	5.33	1.44	0.62	

### **Diatrea saccharalis.**

La incidencia de Diatrea en el cultivo de maíz, se presenta en el Cuadro 11. No se encontró significancia estadística en las evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron de 0, 0, 1.03, 7.18, 4.66%; a la 1, 2, 3, 4, 5 semana, respectivamente.

A la primera y segunda semana no se presentaron daños en las parcelas experimentales razón por la cual el porcentaje de daño es 0%

En evaluación a la 3 semana se presentó el menor porcentaje de daño en el híbrido Dekalb 7088 con 9.23% mientras que la mayor incidencia se presentó en el híbrido BM 905 que obtuvo 10.52 %. El distanciamiento 0.70 x 0.20m obtuvo el menor porcentaje de daño con 9.6% frente al otro distanciamiento. En las interacciones el híbrido Emblema 777 sembrado a 0.80 x 0.20m presentó el mayor porcentaje de daño frente a las demás interacciones el cual obtuvo 10.6%.

Realizada la evaluación a la 4 semana se observó el menor porcentaje de daño en el híbrido Dekalb 7088 con 9,67 % mientras que el mayor porcentaje de daño se presentó en el híbrido BM 905 que obtuvo 11.33 %. El distanciamiento 0.70 x 0.20m obtuvo el menor porcentaje de daño con 10.47% frente al otro distanciamiento. Las interacciones no presentaron significancia estadística.

A la 5 semana el menor porcentaje de daño se presentó en el híbrido Dekalb 7088 con 8,5 % mientras que la mayor incidencia se presentó en el híbrido Emblema 777 el cual obtuvo 9.4 %. Los distanciamientos de siembra e interacciones no presentaron significancia estadística.

Según los análisis estadísticos el híbrido Dekalb 7088 fue el que en general presentó el menor porcentaje de daño a Diatrea saccharalis con un 9.13 % mientras que el mayor porcentaje de daño se presentó en el híbrido BM 905 con un 10.29 %.

**Cuadro 11.** Incidencia a *Diatrea saccharalis* de tres híbridos de maíz, Babahoyo 2019.

Híbridos	Distanciamiento	% de daño de <i>Diatrea saccharalis</i>					
		Monitoreos					
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Promedio
Emblema 777		0	0	9.47 b	10.55 ab	9.4 a	9.81
Dekalb 7088		0	0	9.23 c	9.67 b	8.5 a	9.13
BM 905		0	0	10.52 a	11.33 a	9.02 a	10.29
	0.70 x 0.20	0	0	9.6 b	10.47 b	8.87 a	9.65
	0.80 x 0.20	0	0	9.88 a	10.57 a	8.83 a	9.76
Emblema 777	0.70 x 0.20	0	0	9.23 b	10.47 a	8.74 a	9.48
Emblema 777	0.80 x 0.20	0	0	9.7 b	10.63 a	9.33 a	9.89
Dekalb 7088	0.70 x 0.20	0	0	9.13 b	9.6 a	8.5 a	9.08
Dekalb 7088	0.80 x 0.20	0	0	9.33 b	9.73 a	8.5 a	9.19
BM 905	0.70 x 0.20	0	0	10.43 a	11.33 a	9.37 a	10.38
BM 905	0.80 x 0.20	0	0	10.6 a	11.33 a	8.67 a	10.2
Promedios		0	0	9.74	10.52	8.85	
Coeficiente de variación %		0	0	1.03	7.18	4.66	

#### 4.12. Análisis Económico.

En el cuadro 12, se detallan los valores económicos realizados en el área experimental, se hizo un estudio de ingresos, egresos y utilidad neta.

El híbrido Dekalb 7088 sembrado a un distanciamiento 0.70 x 0.20 mts, mostro la mayor utilidad neta (\$1067,50), y dando como el menor ingreso neto el híbrido BM 905 sembrado a 0.80 x 0.20 mts (\$654.00)

*Cuadro 12. Análisis Económico, Babahoyo 2019.*

Hibrido	Población	kg/ha	qq	Ingresos	Costo Fijo	Costo cosecha	Costo Total	Utilidad neta
Emblema 777	0,7 x 0,2	7686	169	2.661,75	1288,5	460	1748,5	913,25
Emblema 777	0,8 x 0,2	7640,5	168	2.646,00	1288,5	459	1747,5	898,50
Dekalb 7088	0,7 x 0,2	8134,17	180	2.835,00	1298,5	469	1767,5	1.067,50
Dekalb 7088	0,8 x 0,2	8123,97	179	2.819,25	1298,5	468	1766,5	1.052,75
BM 905	0,7 x 0,2	6808,33	150	2.362,50	1268,5	440	1708,5	654,00
BM 905	0,8 x 0,2	6807,65	150	2.362,50	1268,5	440	1708,5	654,00

Costo de la saca de maíz: \$15,75

## V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

- Los promedios de altura de planta tuvieron alta variación estadística presentados en el híbrido Dekalb 7088, con el distanciamiento (0.70m x 0.20m) el cual obtuvo 199.30 cm.
- En el híbrido Dekalb 7088 con 132.32 cm presentó mejor comportamiento agronómico en la variable altura de inserción a mazorca, con el distanciamiento (0.70m x 0.20m)
- En días a floración y a la cosecha se encontraron menor tiempo en el híbrido BM 905, con el distanciamiento (0.70m x 0.20m) el cual demoro 51.17 dds y 119 dds respectivamente.
- En longitud de mazorca y diámetro de mazorca se encontró variedad estadística en el híbrido Dekalb 7088, con los distanciamientos (0.70m x 0.20m) y (0.80m x 0.20m) el cual obtuvo 20.27 y 5.24 cms.
- En el diámetro del tallo el híbrido Dekalb 7088, con el distanciamiento (0.70m x 0.20m) con 3.26 cm fue estadísticamente superior a los demás.
- Con un peso 441.67g y un rendimiento de 8134.17 kg/ha, el híbrido Dekalb 7088, con el distanciamiento (0.70m x 0.20m), fue el que mostro un mejor comportamiento.
- El menor porcentaje de daño a *Spodoptera Frugiperda* y *Diatrea saccharalis* se obtuvo en el híbrido Dekalb 7088 con 28,36 % y 9,13 % respectivamente, mientras

que el mayor porcentaje de daño se lo encontró en el híbrido BM 905 con 32,20 % y 10,29 % respectivamente.

- El híbrido Dekalb 7088 sembrado a un distanciamiento de 0,70 x 0.20 mts, mostró la mayor una utilidad neta con \$1067.50 por sobre los demás tratamientos.

## VI. RECOMENDACIONES

En base a estas conclusiones se recomienda:

- Sembrar el maíz híbrido Dekalb 7088 con un distanciamiento 0,70m x 0.20m (71428 plantas/ha) por presentar un buen comportamiento agronómico en la zona de estudio.
- Sembrar el híbrido Dekalb 7088 en zonas donde se presenten problemas con *Spodoptera frugiperda* o *Diatrea saccharalis* ya que fue el que presento la menor incidencia con 34,58% y 13,62 % respectivamente.
- Aplicar un programa nutricional con Urea 240 kg/ha, D.A.P. 18 % de N y 46 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en dosis de 130 kg/ha y Muriato de potasio 60 % de K<sub>2</sub>O en dosis de 120 kg/ha, distribuidos durante el periodo de desarrollo del cultivo.
- Establecer investigaciones con diferentes materiales de siembra, distanciamientos de siembra, bajo otras condiciones de manejo agronómico y zonas agroecológicas.

## VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 Vía Montalvo. Se investigaron tres híbridos de maíz y dos distanciamientos de siembra, en tres repeticiones. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico e incidencia a plagas de los híbridos planteados en esta zona del Litoral Ecuatoriano. La siembra de maíz se hizo con los materiales Dekalb 7088, Emblema 777 y Bm 905 en unidades experimentales de 30 m<sup>2</sup>.

Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño de parcelas divididas. La evaluación de medias se realizó con la prueba de significancia de Tukey al 5 %.

Las variables evaluadas fueron: altura de planta, altura de inserción, días a floración, días a cosecha, diámetro del tallo, diámetro de mazorcas, longitud de mazorcas, peso de grano, rendimiento por hectárea, incidencia a plagas y análisis económico.

Los resultados demuestran que el mayor rendimiento de grano se obtuvo en el híbrido Dekalb 7088 sembrado a 71428 plantas/ha) con 8134,17 kg/ha. Además, el mismo material mostró la mayor utilidad y beneficio neto.

El híbrido Dekalb 7088 fue el que presentó la menor incidencia a *Spodoptera frugiperda* y *Diatrea saccharalis* con 28,36% y 9,13% respectivamente.

Palabras Clave: Maíz, Comportamiento Agronómico, Plagas, Distanciamiento de Siembra.

## VIII. SUMMARY

The present investigation was carried out on the grounds of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 via Montalvo. Three corn hybrids and two planting distances were investigated in three repetitions. The objective of the work was to evaluate the agronomic behavior and incidence to plagues of the hybrids raised in this zone of the Ecuadorian Coast. Corn planting was done with Dekalb 7088, Emblem 777 and Bm 905 materials in experimental units of 30 m<sup>2</sup>. The treatments were distributed in a split plot design. The evaluation of means was performed with the Tukey significance test at 5%. The variables evaluated were: plant height, insertion height, days of flowering, days of harvest, stem diameter, diameter of ears, length of ears, grain weight, yield per hectare, incidence of pests and economic analysis. The results show that the highest grain yield was obtained in the hybrid Dekalb 7088 planted at 71428 plants / ha) with 8134,17 kg / ha. In addition, the same material showed the greatest net profit and profit. The hybrid Dekalb 7088 was the one with the lowest incidence of *Spodoptera frugiperda* and *Diatrea saccharalis* with 28,36% and 9,13% respectively.

## IX. LITERATURA CITADA

1. Agrolead. 2016. Semillas de Excelente Calidad (en línea, sitio web). Disponible en <http://www.agrolead.com.bo/index.php/portafolio/semillas/biomatrix>.
2. Arteaga Escamilla, I; Caballero Hernández, F; Espinoza Calderón, A; Gómez Montiel, N; González Rojo, I; Palafox Caballero, A; Rodríguez Montalvo, F; Sierra Macías, M; Tadeo Robledo, M; Valdivia Bernal, R; Vázquez Carrillo, G; Virgen Vargas, J. 2011. 'V-55 A', variedad de maíz de grano amarillo para los Valles Altos de México (en línea). Revista fitotecnia mexicana 34(2):27-28. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802011000200014](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802011000200014).
3. Bonilla, N; Meléndez, W. 2005. Curso de Producción de semilla (en línea). In Curso de producción de semilla. s.l., s.e. p. 11. Disponible en <http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/01/00321-cursosemillasmaizpresentacion.pdf>.
4. Carriquiry, A; Fassio, A; Romero, R; Tojo, C. 1998. MAÍZ: Aspectos sobre fenología (en línea). s.l., s.e. p. 15. Disponible en <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2844/1/111219240807135855.pdf>.
5. Castañeda, P. 1990. El Maíz y su cultivo. In AGTEditor S.A (ed.). Mexico D.F., s.e. p. 248-256.
6. Ceron, FF. 2016. Caracterización agronómica de híbridos de maíz en dos densidades poblacionales en la zona de Babahoyo. s.l., Universidad Técnica De Babahoyo. 38 p.
7. Cordero Ruiz, J. 2012. OBTENCIÓN DE MOTE A PARTIR DE MAÍZ (ZEA MAYS L.) VARIEDAD INIAP-111 GUAGAL MEJORADO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HIDRÓXIDO DE CALCIO CAL-P24 Y CONTROL DE TIEMPOS DE COCCIÓN, PARA LA REMOCIÓN DE LA

- CUTÍCULA (en línea). s.l., Universidad Estatal de Bolívar. . Disponible en <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/919>.
8. Deras Flores, H. (2014). Guia Tecnica El cultivo de maiz (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/granos basicos/GuiaTecnica Maiz 2014.pdf>.
  9. \_\_\_\_\_. (2014). Guia Tecnica El cultivo de maíz (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/granos basicos/GuiaTecnica Maiz 2014.pdf>.
  10. El Economista. 2018. EL Economista (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.economista.com.mx/opinion/Situacion-actual-del-mercado-del-maiz-I-20180924-0084.html>.
  11. ECUAQUIMICA. (2016). Maíz Hibrido DK 7088 Su exelencia (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.ecuanoticias.com.ec/dekalb7088.html>.
  12. Egüez, J; Molina, R; Narro, L; Pintado, L. (2012). INIAP H-824 Lojanito (en línea). Zapotillo, s.e. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4324>.
  13. Formento, AN. (2011). ENFERMEDADES FOLIARES REEMERGENTES DEL CULTIVO DE MAÍZ: ROYAS (PUCCINIA SORGHY Y PUCCINIA POLYSORA), TIZÓN FOLIAR (EXSEROHILUM TURCICUM) y MANCHA OCULAR (KABATIELLA ZEAE) (en línea). s.l., s.e. Disponible en [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-act-tecnica-n2\\_16\\_enfermedades-foliare-reemergentes-.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-act-tecnica-n2_16_enfermedades-foliare-reemergentes-.pdf).
  14. Grande, C; Orozco, B. 2013. Producción y procesamiento del maíz en Colombia (en línea). Guillermo de Ockham 11(1):97-110. Disponible en <file:///C:/Users/Roddy/Downloads/604-Texto del artículo-1593-1-10-20150601.pdf>.
  15. Infoagro. Infoagro (en línea, sitio web). Disponible en

<https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>.

16. INIAP. (2014). MAIZ DURO (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/maizd/5siembra.pdf>.
17. Injante, P; Joyo, G. (2010). Manejo integrado de maiz amarillo duro (en línea). s.l., s.e. Disponible en [https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/MAD/MANEJO\\_INT EGRADO\\_DE\\_MAIZ\\_AMARILLO\\_DURO.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/MAD/MANEJO_INT EGRADO_DE_MAIZ_AMARILLO_DURO.pdf).
18. INTA. 2009. Guia Tecnologica del Cultivo de Maiz (en línea). 3 :1. Disponible en [https://issuu.com/inta\\_tecnologia\\_agropecuaria/docs/name455714](https://issuu.com/inta_tecnologia_agropecuaria/docs/name455714).
19. Interoc S.A. (2015). Emblema Grano Campeon (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://interoc-custer.com/wp-content/uploads/2019/06/Ficha-Emblema.pdf>.
20. Lagos Burbano, T; Ortega Gomez, C; Ortega Betancourth, F; Torres Martínez, F. 2010. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE SIETE GENOTIPOS DE MAÍZ AMARILLO *Zea mays* L . BAJO CONDICIONES DE CLIMA MEDIO EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (en línea). REVISTA DE AGRONOMÍA 17(1):18-26. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/5104156.pdf>.
21. Marcillo, C. 2011. Estudiar los efectos de la aplicación de n, k, mg, s, ca y mn en el cultivo del maíz híbrido ‘dekalb dk – 1040’ en la zona de Quevedo (en línea). s.l., Universidad Tecnica de Babahoyo. 57 p. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/936>.
22. Marin Gomez, L. 2008. EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE VARIEDADES COMERCIALES DE MAÍZ (*Zea mays*, L.) EN RELACIÓN A SUS CICLOS DE MADURACIÓN. s.l., Escuela Universitaria Politécnica de la Almunia de Doña Godina.

23. Maroto, J. 2012. Horticultura herbacea especial. s.l., s.e. p. 589
24. Martín de La Colina, EA; Niedfeld, RJ. (2010). Presencia de Roya Común en híbridos de Maíz (en línea). s.l., s.e. Disponible en [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_roya\\_comun\\_en\\_maiz.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_roya_comun_en_maiz.pdf).
25. Mendieta, M. 2009. Cultivo y producción de maíz. In Ripalme (ed.). Lima, s.e. p. 23.
26. Molina Alvarado, JA. (1992). El barrenador del tallo de maíz *Diatraea* spp. y su control. s.l., s.e.
27. Molina, R. 2010. Evaluación de seis híbridos de maíz amarillo duro; INIAP H-601, INIAP H 553, HZCA 315, HZCA 317, HZCA 318, Austro 1, frente a dos testigos, AGRI 104 Y DEKALB DK 7088, sembrados por el agricultor local, en San Juan - Cantón Pindal - Provincia de Loja (en línea). s.l., Universidad Politecnica Salesiana. 48 p. Disponible en <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4746>.
28. Nole, P. 2012. Evaluación agronómica de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales de maíz (en línea). s.l., Universidad Nacional de Loja. 88 p. Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5198>.
29. Ortas, L. (2008). El cultivo de maiz: Fisiología y aspectos generales (en línea). s.l., s.e. Disponible en [https://rdu-demo.unc.edu.ar/bitstream/handle/123456789/703/Agrigan\\_boletín\\_7.pdf?sequence=1](https://rdu-demo.unc.edu.ar/bitstream/handle/123456789/703/Agrigan_boletín_7.pdf?sequence=1).
30. Paliwan, R. 2001. Mejoramiento del Maiz Híbrido (en línea). Roma, s.e. p. 152. Disponible en <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-maiz-en-los-tropicicos.pdf>.
31. Pioneer. (2015). Maiz Crecimiento y Desarrollo (en línea). s.l., s.e. Disponible en [https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Latin\\_America\\_Central/Chile/Servicio](https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Latin_America_Central/Chile/Servicio)

- s/Informacion\_tecnica/Corn\_Growth\_and\_Development\_Spanish\_Version.pdf.
32. PLM Editores. 2010. DEAQ 2010 Diccionario de Especialidades Agroquímicas. In Editores, P (ed.). s.l., s.e. p. 310
33. Rimache, A. 2012. CULTIVO DE MAÍZ. In Alfaomega (ed.). s.l., s.e. p. 25.
34. Rodríguez, J. 2013. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN ESTADO DE CHOCLO CULTIVADOS A DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA (en línea). s.l., Universidad de Guayaquil. 43 p. Disponible en [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2901/1/Tesis en Maíz Jaime Rodriguez.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2901/1/Tesis%20en%20Maíz%20Jaime%20Rodriguez.pdf).
35. Ruiz, C; Cotrina, J; De Neef, J. (2016). Manejo tecnificado del cultivo de maíz en la sierra (en línea). Cajamarca, s.e. Disponible en <https://docplayer.es/18098372-Manejo-tecnificado-del-cultivo-de-maiz-en-la-sierra.html>.
36. Saenz Morales, C; Vasco Medina, A; Vasco Mora, S; Vasco Mora, D. 2017. Comportamiento agronómico y evaluación económica de híbridos de maíz cristalino duro (*Zea mays* L.) en tres zonas agroecológicas del Litoral ecuatoriano (en línea). Dialnet 4(1):66-75. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220177>.
37. Sanchez, I; Urria, E. 2014. Maíz I ( *Zea mays* ) (en línea). Reduca 7(2):151-171. Disponible en <http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/1739/1776>.
38. Sandal, MS. 2014. Comportamiento agronómico de tres híbridosf de maíz (*Zea Mays* L.). en el cantón Pueblo Viejo provincia de los Ríos. s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 57 p.
39. SENACA. (2010). Manuel del cultivo maiz duro. s.l., s.e.

40. SINAGAP. (2019). INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE MAÍZ DURO, VERANO 2018 (julio – diciembre) (en línea). s.l., s.e. Disponible en [http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/maiz/rendimiento\\_maiz\\_duro\\_verano\\_2018.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/maiz/rendimiento_maiz_duro_verano_2018.pdf).
  
41. Unidad Cropcheck Chile. (2011). Manual de recomendaciones cultivo de maiz grano (en línea). Santiago, s.e. Disponible en [https://fch.cl/wp-content/uploads/2013/06/Manualmaiz\\_baja.pdf](https://fch.cl/wp-content/uploads/2013/06/Manualmaiz_baja.pdf).
  
42. Valdivia Lorente, R. (2011). COSECHA Y POSTCOSECHA EN EL CULTIVO DE MAIZ (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://docplayer.es/46075220-Cosecha-y-postcosecha-en-el-cultivo-de-maiz.html>.

# APENDICES

## CUADROS DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE VARIANZA

### Anexo 1. ANDEVA altura de planta. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	179,3	177	199,6	555,9	185,3
A1B2	185,8	179,2	200,9	565,9	188,63
A2B1	200,2	196,5	201,2	597,9	199,3
A2B2	202,7	189,7	197,9	590,3	196,77
A3B1	169,3	154,8	179,1	503,2	167,73
A3B2	169,7	163,1	169,4	502,2	167,4

Sumatoria Total: 3315,40 CV(a): 4,10% CV(b): 2,34% Media: 184,19

#### Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	643,28	2	321,64	5,65 *	4,1	7,56
FA	2854,1	2	1427,05	25,06 **	6,94	18
Error(a)	227,79	4	56,95			
FB	0,11	1	0,11	0,01 ns	5,99	13,7
IAB	26,35	2	13,18	0,71 ns	5,14	10,92
Error(b)	111,19	6	18,53			
Total	3862,82	17				

### Anexo 2. ANDEVA altura de inserción. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	120,7	125,57	131,1	377,37	125,79
A1B2	124,52	129,45	128,1	382,07	127,36
A2B1	133	132,45	131,5	396,95	132,32
A2B2	130,45	129,45	134,5	394,4	131,47
A3B1	101	108,45	109,54	318,99	106,33
A3B2	109,4	106,87	107,50	323,77	107,92

Sumatoria Total: 2193,55 CV(a): 1,95% CV (b): 2,63% Media: 121,86

**Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)**

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	45,02	2	22,51	3,98 ns	4,1	7,56
FA	2039,53	2	1019,77	180,17 **	6,94	18
Error(a)	22,63	4	5,66			
FB	2,67	1	2,67	0,26 ns	5,99	13,7
IAB	5,9	2	2,95	0,29 ns	5,14	10,92
Error(b)	61,62	6	10,27			
Total	2177,37	17				

**Anexo 3. ANDEVA días a la floración. 2019.**

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	54.2	54.5	53,4	162,1	54,03
A1B2	53.3	55.3	53,4	162	54
A2B1	52	52.4	52,7	157,1	52,37
A2B2	53	53.5	53	159,5	53,17
A3B1	52.3	51.4	51,5	155,2	51,73
A3B2	51.6	51.6	51,9	155,1	51,7

Sumatoria Total: 951,00 CV(a): 1,39% CV (b): 0,87% Media: 52,83

**Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)**

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	0,74	2	0,37	0,69 ns	4,1	7,56
FA	15,91	2	7,96	14,74 *	6,94	18
Error(a)	2,15	4	0,54			
FB	0,27	1	0,27	1,29 ns	5,99	13,7
IAB	0,69	2	0,35	1,67 ns	5,14	10,92
Error(b)	1,26	6	0,21			
Total	21,02	17				

#### Anexo 4. ANDEVA diámetro del tallo. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	3,07	3,01	3,16	9,24	3,08
A1B2	3,43	3,08	3,28	9,79	3,26
A2B1	3,19	3,5	3,28	9,97	3,32
A2B2	3,1	3,55	3,26	9,91	3,3
A3B1	2,9	2,1	2,45	7,45	2,48
A3B2	2,94	2,95	2,45	8,34	2,78

Sumatoria Total: 54,70 CV(a): 10,40% CV (b): 7,36% Media: 3,04

#### Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	0,04	2	0,02	0,2 ns	4,1	7,56
FA	1,55	2	0,78	7,8 *	6,94	18
Error(a)	0,41	4	0,1			
FB	0,1	1	0,1	2 ns	5,99	13,7
IAB	0,08	2	0,04	0,8 ns	5,14	10,92
Error(b)	0,27	6	0,05			
Total	2,45	17				

#### Anexo 5. ANDEVA diámetro del mazorca. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	4.95	4.98	5.10	15,03	5,01
A1B2	4.85	5.20	4.94	14,99	5
A2B1	5.20	5.15	5.20	15,55	5,18
A2B2	5.15	5.22	5.36	15,73	5,24
A3B1	4.15	4.22	4.35	12,72	4,24
A3B2	4.18	4.35	4.37	12,9	4,3

Sumatoria Total: 86,92 CV(a): 2,07% CV (b): 2,07% Media: 4,83

#### Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	0,06	2	0,03	3 ns	4,1	7,56
FA	2,94	2	1,47	147 **	6,94	18
Error(a)	0,02	4	0,01			
FB		1		0 ns	5,99	13,7
IAB	0,01	2	0,01	1 ns	5,14	10,92
Error(b)	0,07	6	0,01			
Total	3,1	17				

## Anexo 6. ANDEVA longitud del mazorca. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	19.4	19.5	18.6	57,5	19,17
A1B2	18.7	19.8	18.7	57,2	19,07
A2B1	20.8	20.5	19.5	60,8	20,27
A2B2	20.4	19.7	19.4	59,5	19,83
A3B1	17.5	18.8	16.5	52,8	17,6
A3B2	17.9	17.5	18.4	53,8	17,93

Sumatoria Total: 341,60 CV(a): 2,41% CV (b): 3,69% Media: 18,98

### Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	2,01	2	1,01	4,81 *	4,1	7,56
FA	15,81	2	7,91	37,67 **	6,94	18
Error(a)	0,84	4	0,21			
FB	0,02	1	0,02	0,04 ns	5,99	13,7
IAB	0,45	2	0,23	0,47 ns	5,14	10,92
Error(b)	2,96	6	0,49			
Total	22,09	17				

## Anexo 7. ANDEVA días a la cosecha. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	125	126	127	378	126
A1B2	127	128	127	382	127,33
A2B1	130	131	123	384	128
A2B2	128	129	130	387	129
A3B1	117	118	119	354	118
A3B2	118	119	120	357	119

Sumatoria Total: 2242,00 CV(a): 1,55% CV (b): 1,74% Media: 124,56

### Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	3,44	2	1,72	0,46 ns	4,1	7,56
FA	340,11	2	170,06	45,72 **	6,94	18
Error(a)	14,89	4	3,72			
FB	5,55	1	5,55	1,18 ns	5,99	13,7
IAB	0,11	2	0,06	0,01 ns	5,14	10,92
Error(b)	28,34	6	4,72			
Total	392,44	17				

### Anexo 8. ANDEVA peso de grano. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	408,23	417,31	408,23	1233	411
A1B2	421,84	421,84	362,87	1207	402
A2B1	439,98	408,23	421,84	1270	423
A2B2	421,84	449,06	453,59	1325	442
A3B1	340,19	326,59	371,95	1039	346
A3B2	394,63	344,73	358,3	1098	366

Sumatoria Total: 7172 CV(a): 6% CV (b): 6% Media: 398

#### Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	336	2	168	0 ns	4	8
FA	18088	2	9044	15 *	7	18
Error(a)	2352	4	588			
FB	430	1	430	1 ns	6	14
IAB	767	2	384	1 ns	5	11
Error(b)	3213	6	536			
Total	25186	17				

### Anexo 9. ANDEVA rendimiento. 2019.

--	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
A1B1	7423,66	7612,24	7885,59	22921,49	7640,5
A1B2	7512,55	7670	7875,45	23058	7686
A2B1	8165,45	8052,46	8154	24371,91	8123,97
A2B2	8125,5	8115	8162	24402,5	8134,17
A3B1	6765	6785	6875	20425	6808,33
A3B2	6712,52	6735	6975,44	20422,96	6807,65

Sumatoria Total: 135601,86 CV(a): 1,90% CV (b): 0,61% Media: 7533,44

#### Resultado de análisis de varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Bloque	137934,33	2	68967,17	3,38 ns	4,1	7,56
FA	5387377,09	2	2693688,55	132,01 **	6,94	18
Error(a)	81621,76	4	20405,44			
FB	1513,6	1	1513,6	0,71 ns	5,99	13,7
IAB	1748,88	2	874,44	0,41 ns	5,14	10,92
Error(b)	12864,56	6	2144,09			
Total	5623060,22	17				

## IMÁGENES DEL ENSAYO



**Figura 1. Siembra**



**Figura 2. Riego**



**Figura 3. Tratamientos Germinados.**



**Figura 4. Preparacion de las estacas.**



**Figura 5. Inspeccion semanal de incidencia a plagas.**



**Figura 7. Peso de 1000 granos.**



**Figura.8 Daño en la mazorca.**



**Figura 9. Medición de altura en los tratamientos.**



**Figura 10. Cosecha.**



**Figura 11. Visita del Tutor y Comisión de Titulación.**