



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

TEMA

**Evaluación agronómica de tres híbridos de maíz (*Zea mays* L) en lotes
comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos**

AUTOR

Dávila Camacho German Marcelo

Trabajo de Titulación Previo a la obtención del título de

INGENIERO AGROPECUARIO

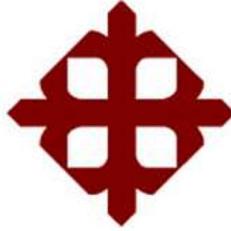
Con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria

TUTOR

Ing. Guamán Jiménez Ricardo M.Sc.

Guayaquil, Ecuador

2016



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por German Dávila Camacho, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**.

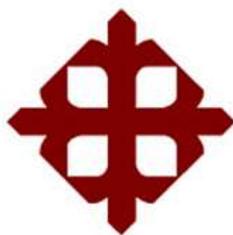
TUTOR

Ing. Ricardo Guamán Jiménez M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez M.Sc.

Guayaquil, a los 17 días del mes de marzo del año 2016.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **German Dávila Camacho**

DECLARO QUE:

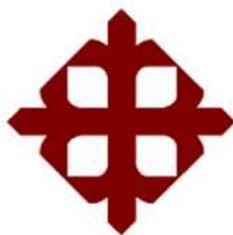
El Trabajo de Titulación **Evaluación agronómica de tres híbridos de maíz (*Zea mays* L) en lotes comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos**, previo a la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 17 días del mes de marzo del año 2016.

EL AUTOR

German Dávila Camacho



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

AUTORIZACIÓN

Yo German Dávila Camacho

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Evaluación agronómica de tres híbridos de maíz (*Zea mays* L) en lotes comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 17 días del mes de marzo del año 2016

EL AUTOR

German Dávila Camacho

AGRADECIMIENTO

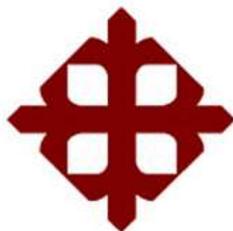
A Dios, por haber permitido que mi desarrollo intelectual sea el idóneo para llevar a cabo este trabajo. A mis padres, por haber estado siempre seguros que este momento llegaría. A mi esposa e hijo, por la infinita paciencia, amor y entrega, gracias por esa aceptación y apoyo incondicional.

German Dávila Camacho

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos, esposa y a mi hijo ya que sin su apoyo, soporte y colaboración infinita no hubiese podido culminar mi carrera universitaria con éxito.

German Dávila Camacho



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CALIFICACIÓN

Ing. Ricardo Guamán Jiménez M.Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
1.INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	2
General	2
Específicos.....	2
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Origen del maíz	3
2.2 Taxonomía del maíz	3
2.3 Procedimientos para la obtención de híbridos de maíz.....	4
2.5 Requerimientos de Suelo y Agua.....	7
2.6 Preparación de terreno.....	8
2.7 Siembra.....	8
2.8 Control de maleza.....	10
2.9 Fertilización.....	10
2.10 Control de plagas.	11
2.11 Control de enfermedades.....	12
2.12 Cosecha.....	12
2.13 Zonas de producción.....	12
2.14 Investigaciones en maíz híbrido.....	13
3. MARCO METODOLÓGICO	15
3.1. Localización del ensayo	15
3.2. Características climáticas.....	15
3.3 Características del suelo	15
3.4 Materiales	16
3.5 Tratamientos estudiados	16
3.6 Características de los híbridos estudiados	16
3.6.1 Dekalb 7088.....	16
3.6.2 Dekalb 1040.....	17
3.6.3Dekalb 1596.....	18
3.7 Análisis estadístico	19
3.8 manejo del ensayo.....	19

3.8.1 Adecuación del terreno.....	19
3.8.2 Siembra.....	19
3.8.3 Fertilización.....	20
3.8.4 Control de plagas	20
3.8.5 Cosecha.....	20
3.9 Variables evaluadas	20
4. RESULTADOS Y DISCUSION	21
4.1 Altura a inserción de la mazorca	21
4.2 Altura a inicio de panoja	23
4.3 Largo de mazorca.....	25
4.4 Numero de hileras por mazorca	27
4.5 Numero de granos por mazorca.....	29
4.6 Peso de 100 granos	31
4.7 Rendimientos por planta.....	33
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1 Conclusiones	35
5.2 Recomendaciones.....	36
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedios de altura a inserción de mazorca en metros.....	20
Tabla 2. Promedios de altura a inicio de panoja en metros.....	22
Tabla 3. Promedios de largo de mazorca en centímetros.....	24
Tabla 4. Promedios de número de hileras por mazorca.....	26
Tabla 5. Promedios de número de granos por mazorca.....	28
Tabla 6. Promedios de peso de 100 granos en gramos.....	30
Tabla 7. Promedio de rendimiento por planta.....	32

RESUMEN

En la presente investigación se estudió la evaluación agronómica de tres híbridos de maíz en lotes comerciales, la cual se realizó en la Hcda. Bonanza ubicada en el km 2 vía Mata de Cacao-Febres Cordero en la parroquia Febres Cordero, provincia de Los Ríos. Los objetivos planteados fueron los siguientes: Evaluar en lotes comerciales los híbridos Dekalb 7088, Dekalb 1040, Dekalb 1596 y seleccionar el mejor híbrido con base al rendimiento y otras características agronómicas favorables. Las variables estudiadas fueron Altura a inicio de la mazorca, Altura a la panoja, Largo de mazorca, Hileras por mazorca, Granos por mazorca, Peso de 100 granos, Rendimiento por planta. Para realizar los análisis estadísticos se utilizó la prueba T de Student, cuya ecuación es como sigue: $T = \frac{XA - XB}{Sd}$ Tratamiento, XA= Promedio de la variedad A, XB= promedio de la variedad B, Sd= Error estándar de la diferencia de dos medias, $T = \frac{XA - XB}{Sd}$.

En el número de hileras de granos por mazorca se observa que el híbrido Dekalb 7088 presenta promedios más altos, los cuales son estadísticamente superiores a los que presentan los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040. En el número de granos por mazorca los promedios más altos se presentan en el híbrido Dekalb 7088, la cual es altamente significativo comparado con los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040. En el peso de 100 granos, lo obtenido por el híbrido Dekalb 7088 es altamente significativo comparado con los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040. En el rendimiento por planta, los pesos más altos presenta el híbrido Dekalb 7088 la cual es altamente significativo comparado con los promedios de los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040.

Palabras claves: Mata de Cacao, híbridos, dekalb.

ABSTRACT

This research the agronomic evaluation of three maize hybrids in commercial lots, were studied, which was held in the farm. Bonanza it is located at km 2 pathway Mata de Cacao-Febres Cordero Febres Cordero parish in Los Rios. The objectives were: To evaluate the commercial lots in 7088 Dekalb, Dekalb 1040, 1596 Dekalb hybrids and selecting the best hybrid performance based and other favorable agronomic characteristics. The variables studied were height at the beginning of the cob, Height at panicle, ear length, rows per ear, kernels per ear, 100-grain weight, yield per plant. To perform the statistical analysis the Student t-test was used, whose equation is as follows: $T = \frac{XA - XB}{Sd}$ where T = Treatment, XA = Average variety A, XB = average range B, Sd = standard error of the difference of two means, $T = \frac{XA - XB}{Sd}$.

The number of rows of kernels per ear it is observed that the hybrid Dekalb 7088 shows the highest average, which are statistically higher than those with the Dekalb Dekalb 1596 and 1040. Hybrids in the number arrows per ear, show the highest average in the hybrid Dekalb 7088, which is highly significant compared to 1596 and Dekalb Dekalb hybrid 1040. The weighing 100 grains, obtained by the hybrid Dekalb 7088 is highly significant compared to Dekalb 1596 and 1040. Hybrid Dekalb yield per plant. The highest weights shows the 7088 Dekalb hybrid which is highly significant compared to the averages of the Dekalb Dekalb 1596 and 1040 hybrids.

Keywords: Mata de cacao, Hybrid, dekalb.

1. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L) es una especie de gramínea anual originaria de América e introducida en Europa en el siglo XVII. Actualmente, es el cereal con el mayor volumen de producción a nivel mundial, superando incluso al trigo y al arroz, también tiene usos múltiples y variados. Es el único cereal que puede ser usado como alimento en distintas etapas del desarrollo de la planta. Las espigas jóvenes del maíz (maíz baby), cosechado antes de la floración de la planta es usado como hortaliza. Las mazorcas tiernas de maíz dulce son un manjar refinado que se consume de muchas formas. Las mazorcas verdes de maíz común también son usadas en gran escala, asadas y hervidas, o consumidas en el estado de pasta blanda en numerosos países (Vargas, 2012).

En nuestro medio, el cultivo de maíz duro seco está localizado principalmente en la región costa. Las tres provincias, Los Ríos, Guayas y Manabí sumaron el 72.29% de la superficie total cosechada de este producto. Se conoce que la provincia de Los Ríos es la que más se dedica a este cultivo, con una participación del 42.15% a nivel nacional; de igual forma su producción es la más alta, concentrando el 57.68% de las toneladas métricas del grano. Guayas y Loja participan con el 14.64% y 7,92%, respectivamente, de la producción nacional, (INEC 2011)

En Ecuador el MAGAP entrega kits agrícolas (semillas, fertilizantes) para 70.000 hectáreas de cultivo, para que permita que el país pase de ser un país importador a exportador de la gramínea.

En 2013 en el país se produjo 1.2 millones de toneladas de grano, y la demanda esperada para el 2014 fue de 1.3 millones de toneladas, por lo que la producción fue absorbida en su totalidad principalmente por la industria de balanceados para consumo animal.

Debido a la escasa información que se dispone sobre el comportamiento agronómico, por lo que es necesario que se realicen investigaciones

para determinar el mejor comportamiento de los híbridos de maíz en la zona de Mata de Cacao donde se obtiene bajos rendimientos, que varía de 4 a 5 tm/ha. Por este motivo, en la presente investigación se procedió a evaluar.

OBJETIVO

General

- Evaluar el comportamiento agronómico en lotes comerciales de 3 híbridos de maíz.

Específicos

- Evaluar en lotes comerciales los híbridos Dekalb 7088, Dekalb 1040, Dekalb 1596.
- Seleccionar el mejor híbrido con base al rendimiento y otras características agronómicas favorables.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Origen del maíz

El maíz es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen. Pertenece a la familia de las Poáceas (Gramíneas), tribu Maydeas, y es la única especie cultivada de este género. Otras especies del género *Zea*, comúnmente llamadas teocintle y las del género *Tripsacum*, conocidas como arrocillo o maicillo, son formas salvajes parientes de *Zea mays*. Son clasificadas como del Nuevo Mundo, porque su centro de origen está en América. En un primer momento, los taxónomos clasificaron los géneros *Zea* y *Euchlaena* al cual pertenecía el teocintle como dos separados (Acosta, 2010).

Hasta antes de la invasión española, el maíz se distribuyó, desde su lugar de origen a lo largo de casi todo el continente americano, llegando en el norte hasta los territorios de lo que hoy en día es Quebec, Canadá, y hasta el sur de lo que hoy es conocido como Chile, pasando por América Central. Este llegó al Caribe por la costa del Atlántico y se expandió hasta Brasil y Argentina, por medio de los maíces flint y mazorcas amarillas, anaranjadas y coloradas, en el siglo XVII. Estas migraciones del cereal permitieron desarrollar nuevas formas que dieron origen una gran variedad de maíces; en la actualidad existen más de 300 tipos (Pliego, 2013).

2.2 Taxonomía del maíz

La taxonomía del maíz de acuerdo a Valverde (2015) es como sigue:

Reino: vegetal

División: espermatofitas

Subdivisión: angiospermas

Clase: monocotiledóneas

Orden: gumifloras

Familia: gramíneas

Género: Zea

Especie: mays *L*

2.3 Procedimientos para la obtención de híbridos de maíz

Las variedades híbridas provienen del cruzamiento de dos líneas puras y tienen la ventaja de manifestar la heterosis o el llamado vigor híbrido. En las variedades híbridas, todos los individuos de la población son idénticos pero heterocigóticos, lo cual significa que no pueden reproducirse en individuos iguales a sí mismo. Las líneas puras de plantas auto gamas podrían conservarse indefinidamente, generaciones tras generaciones, si las siembras se mantuvieran libres de plantas extrañas (Gutierrez, 2011).

Los híbridos de maíz producen de un 15 a 20 % más de grano que las variedades de polinización abierta. Además, los híbridos logran mayores rendimientos de grano, bajo un programa, que comprende una fertilización completa y un número máximo de plantas por hectárea. Además, indican que muchos agricultores puedan lograr grandes utilidades, con un incremento muy pequeño del costo de la semilla adicional, al aumentar la densidad de plantas por unidad de superficie y así utilizar plenamente la capacidad productiva de grano (Tapia, 2012).

Técnicamente, un híbrido es la primera generación F1 de un cruzamiento entre dos genotipos claramente diferentes. Normalmente se producen numerosos tipos de híbridos en todos los programas de mejoramiento, para combinar 5 diferentes caracteres de los distintos genotipos. En el caso del mejoramiento del maíz el término híbrido implica un requerimiento específico y diferente, o sea, el híbrido F1 es usado para la producción

comercial. El híbrido debe mostrar un razonable alto grado de heterosis para que el cultivo y su producción sean económicamente viables (Rodríguez, 2013), (pág. 80)

Las variedades sintéticas pueden desequilibrarse por el efecto selectivo del medio sobre los individuos integrantes de la población inicial y pueden perder potencial productivo. Finalmente, cabe apuntar que las variedades híbridas no se conservan o, lo que es lo mismo, su descendencia no resulta igual a los progenitores, ofreciendo una gran variabilidad en la hibridación del maíz ha logrado mejorar las especies, obteniéndose mayores cosechas y un mayor rendimiento. El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética (Palomo, 2011).

Continuamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado. Los objetivos de estos cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción (Lozano, 2013).

Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas adversas y plagas. Las semillas mejoradas son un insumo estratégico en la agricultura, pues ayudan a elevar la producción, el rendimiento y la eficiencia para cubrir las necesidades alimenticias de la población y competir en el ámbito internacional. Un alto rendimiento por hectárea a bajo costo, resistencia a fuertes vientos y enfermedades por hongos, y una baja estatura que facilita la cosecha son las bondades de los híbridos con los que se está trabajando en la actualidad además de que se puede conseguir híbridos para distintas regiones (Quimi, 2015).

La selección de las mejores líneas de maíz depende de las mejores características que éstas posean. Desde el punto de vista del mejoramiento genético, la selección se basa en escoger los individuos que presentan las características deseadas por el Fito mejorador, a partir de las diferencias heredables o a través de la variabilidad creada deliberadamente sobre la ya existente. La selección es el proceso por el cual aparentemente, genes no deseados o combinaciones de genes, son eliminados de una población - selección de mejores individuos de la población-. Seguidamente, se utiliza a los individuos seleccionados como progenitores de la siguiente generación (Andrade, 2012).

2.4 Requerimientos agroecológicos para el cultivo de maíz

Especificaciones técnicas:

Nombre Común: Maíz.

Nombre Científico: *Zea mays* L.

Familia: Gramíneas.

Origen: América tropical.

Periodo Vegetativo: De 120 a 150 días, según la variedad.(Gomez, 2011)

Para la siembra del maíz es necesaria una temperatura media del suelo de 10 °C, y que ella vaya en aumento. Para que la floración se desarrolle normalmente conviene que la temperatura sea de 18 °C como mínimo. Por otra parte, el hecho de que deba madurar antes de los fríos hace que tenga que recibir bastante calor. De todo esto se deduce que es planta clima cálido, con temperatura relativamente elevada durante toda su vegetación. La temperatura más favorable para la nacencia se encuentra próxima a los

15 °C. En la fase de crecimiento, la temperatura ideal se encuentra comprendida entre 24 y 30 °C. Por encima de los 30 °C se encuentran problemas en la actividad celular, disminuyendo la capacidad de absorción de agua por las raíces. Las noches cálidas no son beneficiosas para el maíz, pues es la respiración muy activa y la planta utiliza importantes reservas de energía a costa de la fotosíntesis realizada durante el día (Molina, 2010).

2.5 Requerimientos de Suelo y Agua

El maíz se adapta muy bien a todo tipo de suelo pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular. Durante la fase de floración es el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida por lo que se aconsejan riegos que mantengan la humedad y permita una eficaz polinización y cuajado. Por último, para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada. Los riegos deben de aplicarse durante todo el desarrollo de la planta a dosis: gravedad: 7.100 m³ /ha y goteo: 4.000 m³ /ha (Betrán, 2011).

Casi todas las mazorcas de maíz tienen un número igual de hileras de granos, por lo que es posible calcular las cosechas que se recogen, por el número de mazorca recogidas (Tenoch, 2013).

2.6 Preparación de 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. 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 ó 20 cm de profundidad dependiendo del tipo del suelo; el último paso de rastra es recomendable hacerlo antes de la siembra (Deras, 2014), (pág. 53)

Echeverría (2014), recomienda un paso de arado a una profundidad de entre 25 a 30 centímetros, un mes antes de la siembra, cuatro pases de rastra 25, 20, 15, 10 días antes de la siembra.

2.7 Siembra.

Mendieta (2009), (pág. 23) menciona que se efectúa la siembra cuando la temperatura del suelo alcance un valor de 12 °C. Se siembra a una profundidad de 5 cm. La siembra se la puede realizar a golpes, en llano o a surcos. La separación de las líneas de 0.80 a 1m y la separación entre los golpes de 20 a 25 cm.

Hidalgo (2013), manifiesta que la densidad de siembra dependerá de las características de la variedad y/o híbrido de maíz, para el caso de variedades se recomienda sembrar a distancia de 0.80 m entre hileras o surcos y 0.50 m entre golpes o plantas, colocando tres semillas por golpe y

a 20 días realizar un raleo que consiste en ir eliminando una planta dejando únicamente 2 plantas por golpe, con una densidad poblacional de 50.000 ptas/ha; también se puede sembrar a 0.80 m entre hileras por 0.40 m entre golpes colocando 3 semillas a la siembra y proseguir con la operación arriba mencionada, para obtener una densidad de plantas (70 .000; 83 .000 ptas/ha). La cantidad de semilla que se requiere para una hectárea es de 25 kilogramos.

Bertoia (2013), indica que la densidad tanto para muchos cultivos como para el maíz es de suma importancia así baja cantidad de plantas /ha o producirá mazorcas de mayor tamaño lo que lleva a un producto diferente con todas las implicancias que esto atrae. Además la producción total de grano será menor que la situación antagónica, además que aumentan los riesgos de ataque de malezas e insectos de diversa característica. En el caso de una densidad demasiada alta aumenta la competencia entre las plantas y las enfermedades causadas por hongos y se necesitara un mayor control de plagas.

De acuerdo con Senaca (2010), (pág. 11-12) para lograr una buena producción de maíz híbrido, es necesario 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.

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

2.8 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 2.5 Kg/ha de producto comercial en 400 lt de agua, la aplicación se puede realizar después de la siembra, en preemergencia, o en post emergencia temprana (Egüez y Pintado. 2012).

2.9 Fertilización.

Barriga (2010), (pág. 454) sostiene que con las aplicaciones de 3 fertilizantes minerales en el cultivo de maíz se mejoran las características agronómicas tales como, altura de planta, caña gruesa erecta, área foliar frondosa, etc. El propósito de una aplicación de fertilizantes, es suministrar una cantidad razonable de nutrientes cuando lo demande durante sus diferentes etapas de desarrollo y que la mayor o menor cantidad de granos y su peso es el resultado de la fotosíntesis y la respiración; estas son actividades que están influenciadas directa o indirectamente por el contenido de nutrientes.

Marcillo (2011), (pág. 57) manifiesta que 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.

Sandal (2014), (pág. 39) menciona que la primera fertilización se realiza con Muriato de Potasio K20 en dosis de 1.28 Kg/tratamiento; la segunda fertilización con Urea al 46 % N, en dosis de 1.28 Kg/tratamiento, para completar los niveles de nitrógeno según los requerimientos de la planta.

Intriago (2013), (pág. 53) menciona que el nivel de fertilización nitrogenada influye significativamente en el rendimiento con dosis de 350 kg de urea por ha en el híbrido DK 1040. A su vez menciona que la cosecha se la debe realizar a los 120 días.

Mendoza (2010), pág. 78 en un estudio realizado sobre el efecto del fraccionamiento del nitrógeno en la productividad del maíz híbrido 'Dekalb DK – 1040' en la zona de Ventanas, encontró que el mayor rendimiento de grano obtuvo con el tratamiento que consistió en aplicar 36 Kg/ha-1 N a la siembra y en bandas incorporadas más 72 Kg/ha-1 N en el estado fisiológico V6 y V10 en forma de banda superficial; es decir 180 Kg/ha-1 N con un rendimiento de 9 .235 Kg/ha-1 . Cabe indicar, que los tratamientos en que se fraccionó el N en tres partes iguales, fueron más productivas que los tratamientos en que se fraccionó el N en dos partes. Así mismo, con la densidad poblacional de 83 .333 plantas por hectárea se obtuvo mayor rendimiento de grano que con la densidad de 62. 500 plantas por hectárea.

2.10 Control de plagas.

Según Molina (2010), (pág. 48) 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.

Ortiz (2010) (pág. 310) dice que Larvín es un insecticida de la familia de los carbamatos 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.

2.11 Control de enfermedades.

Molina (2010), (pág. 48) afirma que en el cultivo de maíz las enfermedades se presentan una vez pasada la floración, en el cual ya ocurre la polinización e fecundación de la mazorca.

Este mismo autor indica que las enfermedades que se presentan en este periodo son Helminthosporium, Roya, pudrición de la mazorca (asociación de patógenos).

2.12 Cosecha.

Mendieta (2009), (pág. 23) confirma 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.

2.13 Zonas de producción.

La mayor zona productora del país fue la provincia de los Ríos con el 42 % de la superficie sembrada, la misma que aportó con el 54 % de la producción nacional y retornó un rendimiento promedio de 3.45 t/ha, a continuación la provincia del Guayas con el 16 % de la superficie sembrada, el 17 % de la producción y un rendimiento de 3.15 t/ha; le sigue la provincia de Loja con el 15 % de la superficie sembrada y el 13 % de la producción nacional con un rendimiento de 2.61 t/ha, la provincia de Manabí con el 15

% de la superficie sembrada, aporta con el 10 % de la producción y un rendimiento de 1.70 t/ha. El resto del país se encuentra con el 12 % de la superficie restante y aporta únicamente con el 6 % de la producción nacional (Racines, 2011).

2.14 Investigaciones en maíz híbrido

El mejoramiento del maíz ha tenido como fuente el germoplasma nacional, cruzados con cultivares provenientes de otros países. En los materiales de maíz obtenidos, se puede apreciar que el trabajo se centró en la generación de variedades, y, a partir del año 1985 en la de los híbridos, con una tendencia creciente en sus rendimientos, por la respuesta a la demanda de este material (INIAP, 2011). (pág. 24)

El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del Fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos (Vargas, 2012).

Actualmente la revolución híbrida no está limitada a los cultivos de fecundación cruzada, donde se originó exitosamente, y el desarrollo de los híbridos se está difundiendo rápidamente a las especies auto fecundas: el algodón y el arroz híbridos son casos exitosos y conocidos y el trigo híbrido puede ser una realidad en un futuro cercano (Bautista, 2010).

El primer maíz híbrido que fue comercializado se desarrolló en 1926 y desde la década de 1930 se expandió en todo el cinturón del maíz de los

Estados Unidos. En 1960 el 95 % del maíz sembrado en Estados Unidos era híbrido. Hoy es prácticamente el 100 % (Magallón, 2013). (pág. 27)

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 (Espinosa, 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 (Palma, 2010).

Nole (2012), 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.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización del ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó durante los meses de octubre de 2015 a febrero del 2016 en la “Hacienda Bonanza”, parroquia Febres Cordero, cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, con las coordenadas geográficas: 01°05'06” de latitud Sur y 80°00' 36” de longitud Oeste y una altitud de 8 m.s.n.m.

3.2. Características climáticas

Precipitación anual	2 500 mm
Temperatura media anual	25 °C
Humedad relativa	81.6 %
Heliófanía	1245 horas luz
Nubosidad	6/8

3.3 Características del suelo

Topografía	Plana
Suelo	Franco – Arcilloso
pH	6.8
Drenaje	Natural

Fuente tomada del (INAMHI, 2014)

3.4 Materiales

Campo	Oficina
Cinta	Laptop
Pala	Cámara Fotográfica
Piola	Cuaderno de apuntes
Latillas	Lápices
Bomba de agua	Reglas
fertilizantes	Resaltadores

3.5 Tratamientos estudiados

Se estudiaron tres híbridos de maíz Dekalb 7088, Dekalb 1040, Dekalb 1596, en tres lotes comerciales. El trabajo experimental se realizó a partir de las etapas de floración femenina. Para las evaluaciones en cada material se tomaron 30 muestras, cada una constituida por 10 plantas.

En cada muestra se procedió a tomar 10 plantas de las cuales solo 3 se le tomaron todas las variables y las 7 restantes se tomaron las mazorcas las cuales se procedió a desgranar para sacar el rendimiento.

3.6 Características de los híbridos estudiados

3.6.1 Dekalb 7088

Híbrido tropical de grano Amarillo de alto rendimiento y estabilidad en las regiones maiceras del Ecuador. Planta de porte medio con tolerancia al acame. Excelente Sanidad a las principales enfermedades tropicales. Grano sedimentado de excelente calidad y color (Ecuaquimica, 2012).

Días a floración	54
Días a cosecha	135
Altura de planta	2.32

Altura de inserción a mazorca	1.45
Cobertura a mazorca	Buena
Helminthsporium	Tolerante
Cinta roja	Muy tolerante
Mancha de asfalto	Tolerante
Pudrición de mazorcas	Muy tolerante
Numero de hileras por mazorca	16 - 20
Color de grano	Amarillo anaranjado
Textura de grano	Cristalino ligera capa harino
Relación Tuza/Grano	81/19
Potencia de rendimiento	280 qq/ha

Alcívar, (2013), en su investigación determinó que el híbrido DK 7088 es superior con 205.82 g y 167.84 qq/ha en producción por planta y rendimiento por ha respectivamente, frente a la variedad 30K73.

3.6.2 Dekalb 1040

Hibrido triple caracterizado por su excelente calidad de grano, de gran tamaño y muy apetecido por la industria y alto potencial de rendimiento, desarrollado en Ecuador desde los años 2005 – 2008(ECUAQUIMICA, 2010).

Días a floración	57
Días a cosecha	130
Altura de planta	2.65
Altura de inserción a mazorca	1.35
Cobertura a mazorca	Excelente
Helminthsporium	Tolerante
Cinta roja	Tolerante
Mancha de asfalto	Tolerante
Pudrición de mazorcas	Muy tolerante

Numero de hileras por mazorca	12 - 14
Color de grano	Amarillo anaranjado
Textura de grano	Cristalino
Relación Tuza/Grano	81/19
Potencia de rendimiento	180 qq/ha

3.6.3Dekalb 1596

Este híbrido simple fue desarrollado para clima tropical por Monsanto. Su adaptación ha sido comprobada para condiciones del Ecuador durante los años 2008 – 2010. (Ecuaquimica, 2008)

Días a floración	58
Días a cosecha	120
Altura de planta	2.47
Altura de inserción a mazorca	1.36
Cobertura a mazorca	Buena
Helminthsporium	Tolerante
Cinta roja	Tolerante
Mancha de asfalto	Tolerante
Pudrición de mazorcas	Baja
Numero de hileras por mazorca	18
Color de grano	Amarillo anaranjado
Textura de grano	Semicristalino
Relación Tuza/Grano	82/18
Potencia de rendimiento	169 qq/ha

Onofre (2013), pág. 38 en su investigación menciona que el distanciamiento ideal para ese híbrido es de 0,80 cm, alcanzando mayores promedios en diámetro de mazorca, granos por mazorca y peso de 1 000 granos (349,23 g).

3.7 Análisis estadístico

Para realizar los análisis estadísticos se utilizó la prueba T de Student, cuya ecuación es como sigue:

T= Tratamiento

XA= Promedio de la variedad A

XB= promedio de la variedad B

Sd= Error estándar de la diferencia de dos medias.

$T = \frac{XA - XB}{Sd}$

3.8 manejo del ensayo

3.8.1 Adecuación del terreno

Antes de la siembra se aplicó el herbicida glifosato (Ranger) en una dosis de 2 lt/ha

3.8.2 Siembra

La siembra se realizó con sembradora a cero labranza, se suministró 20 kg de semilla certificada por hectárea, de cada híbrido de maíz.

La distancia de siembra de los tres híbridos de maíz fue de: 0.80 m x 0.20 m a una profundidad de 2,5 cm.

La semilla se desinfectó con semevin, en dosis de 20 cc por cada kilogramo de maíz.

3.8.3 Fertilización

La primera fertilización fue el mismo día de la siembra se suministró 2 qq/ha de fertilizante completo 8-20-20, a los 30 días posteriores se aplicó 3 qq/ha de nitrógeno al 46 %.

3.8.4 Control de plagas

Después de la siembra se realizó una aplicación localizada al suelo de insecticida Karate en dosis de 500 cc/ha, para control de trazadores.

A los 15 días de siembra, se realizó el control de plagas con insecticida Lorsban en dosis de 350 cc/ha.

3.8.5 Cosecha

A los 120 y 130 días de edad se procedió a tomar las muestras de cada híbrido, lo cual consistió en tomar 30 muestras en la cual cada muestra estaba constituida por 10 plantas de las cuales a 3 se les tomo todas las variables a evaluar, y las otras 7 solo se tomaron las mazorcas y se procedió a desgranar para sacar el rendimiento, en total se tomaron 90 muestras.

3.9 Variables evaluadas

- ✓ Altura a inserción de mazorca
- ✓ Altura a la panoja
- ✓ Largo de mazorca
- ✓ Hileras por mazorca
- ✓ Granos por mazorca
- ✓ Peso de 100 granos
- ✓ Rendimiento por planta

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Altura a inserción de la mazorca

En la Tabla 1: Los promedios de la altura a inserción de la mazorca determinado en metros, en los híbridos de maíz Dekalb 1596(H1), Dekalb 7088(H2), Dekalb 1040(H3).

Las estadísticas determinadas en cada híbrido fueron las siguientes:

H1, promedio=1.23, media= 0.04, varianza=0.062, coeficiente de variación=5.01 %

H2, promedio=1.32, media= 0.002, varianza=0.030, coeficiente de variación=3.78 %

H3, promedio=1.28, media= 0.003, varianza=0.059, coeficiente de variación=4.60 %

Al realizar la prueba de T student en los 3 híbridos se determinaron los siguientes resultados: Tcal: H1 vs H2=6.23** a favor del híbrido H2 que presentó el promedio más alto.

Al comparar el H1 vs H3 se obtuvo un valor de 2.96** el cual fue altamente significativo a favor del H3.

Finalmente al observar la T calculada al punto de la comparación del H2 vs H3 se obtuvo un valor de 3.89** el cual fue altamente significativo a favor del H2.

Resultados obtenidos en donde se observa el promedio más alto en el Dekalb 7088 (H2) seguido del H3 y en último término el H1, probablemente se deba a la constitución genética propia de cada material, señalando con esto que posiblemente este híbrido en la mayoría de los casos presente esta tendencia

Tabla 1. Promedios de altura a inserción de la mazorca en metros determinados en tres híbridos de maíz, evaluados en áreas comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos. UCSG, 2016.

N. De Planta	DEKALB 1596 (H1)	DEKALB 7088 (H2)	DEKALB 1040 (H3)
1	1.28	1.32	1.23
2	1.27	1.24	1.29
3	1.31	1.31	1.37
4	1.26	1.38	1.31
5	1.35	1.40	1.34
6	1.29	1.30	1.38
7	1.24	1.33	1.30
8	1.27	1.36	1.31
9	1.23	1.30	1.23
10	1.21	1.29	1.20
11	1.28	1.38	1.26
12	1.23	1.36	1.33
13	1.26	1.33	1.25
14	1.26	1.32	1.32
15	1.28	1.28	1.33
16	1.29	1.35	1.29
17	1.18	1.31	1.35
18	1.15	1.31	1.24
19	1.17	1.37	1.20
20	1.22	1.35	1.22
21	1.11	1.42	1.15
22	1.11	1.31	1.28
23	1.14	1.34	1.19
24	1.26	1.29	1.33
25	1.21	1.35	1.21
26	1.35	1.40	1.28
27	1.24	1.24	1.29
28	1.15	1.26	1.28
29	1.23	1.28	1.35
30	1.25	1.22	1.23
Promedio	1.23	1.32	1.28
Media	0.004	0.002	0.003
Varianza	0.062	0.05	0.059
Coefficiente de variación	5.01 %	3.78%	4.60%
T calculada:H1 vs H2=	6.23**		
T calculada:H1 vs H3=	2.96**		
T calculada:H2 vs H3=	3.89**		

4.2 Altura a inicio de panoja

En la tabla 2 se presenta los promedios de altura de planta al inicio de la panoja determinado en metros en tres híbridos comerciales de maíz.1596 (H1), Dekalb 7088 (H2), Dekalb 1040 (H3).

Los datos estadísticos de cada híbrido fueron los siguientes:

H1, promedio=2.18 media= 0.001, varianza=0.036, coeficiente de variación=1.65%

H2, promedio=2.34, media= 0.005, varianza=0.069, coeficiente de variación=2.94%

H3, promedio=2.14, media= 0.002, varianza=0.044, coeficiente de variación=2.05%

Al realizar la prueba de T student en los 3 híbridos evaluados, se observaron los siguientes resultados cal: H1 vs H2=11.93** el cual fue altamente significativo a favor del H2.

Al comparar el H1 vs H3 se obtuvo un valor de 3.83** el cual fue altamente significativo a favor del H1 y finalmente al comparar la T calculada: H2 vs H3=12.17** que fue altamente significativo a favor del H2.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que responden de la misma manera a lo observado en altura a panoja y en altura a inicio de mazorca es decir en este caso también el Dekalb 7088 (H2) presenta el mayor crecimiento y adaptabilidad.

Tabla 2. Promedios de altura a inicio de panoja en metros determinados en tres híbridos de maíz, evaluados en áreas comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos. UCSG, 2016.

N. De Planta	DEKALB 1596 (H1)	DEKALB 7088 (H2)	DEKALB 1040 (H3)
1	2.21	2.38	2.06
2	2.11	2.29	2.15
3	2.22	2.37	2.17
4	2.24	2.38	2.13
5	2.19	2.43	2.16
6	2.21	2.33	2.14
7	2.18	2.35	2.11
8	2.19	2.41	2.13
9	2.16	2.43	2.11
10	2.16	2.36	2.15
11	2.15	2.31	2.17
12	2.18	2.29	2.27
13	2.09	2.30	2.15
14	2.16	2.41	2.10
15	2.18	2.39	2.16
16	2.17	2.44	2.17
17	2.18	2.36	2.14
18	2.17	2.39	2.12
19	2.23	2.33	2.11
20	2.13	2.36	2.09
21	2.17	2.35	2.07
22	2.22	2.31	2.16
23	2.17	2.26	2.11
24	2.23	2.28	2.19
25	2.19	2.28	2.21
26	2.21	2.44	2.16
27	2.16	2.22	2.12
28	2.15	2.27	2.19
29	2.23	2.23	2.19
30	2.14	2.17	2.08
Promedio	2.18	2.34	2.14
Media	0.001	0.005	0.002
Varianza	0.036	0.069	0.044
Coefficiente de variación	1.65%	2.94%	2.05%
T calculada:H1 vs H2=	11.93**		
T calculada:H1 vs H3=	3.83**		
T calculada:H2 vs H3=	12.17**		

4.3 Largo de mazorca

En la Tabla 3 se presenta los promedios de largo de mazorca determinado en centímetros en tres híbridos comerciales de maíz. 1596 (H1), Dekalb 7088 (H2), Dekalb 1040 (H3).

Los datos estadísticos de cada híbrido fueron los siguientes:

H1, promedio=14.8 media= 0.6, varianza=0.77, coeficiente de variación=5.20 %

H2, promedio=17.42, media= 0.71, varianza=0.84, coeficiente de variación=4.82 %

H3, promedio=15,91, media= 1,04, varianza=1.02, coeficiente de variación=6.41 %

Al realizar la prueba de T student en los 3 híbridos evaluados, se observaron los siguientes resultados cal: H1 vs H2=12.68** el cual fue altamente significativo a favor del H2.

Al comparar el H1 vs H3 se obtuvo un valor de 4.94** el cual fue altamente significativo a favor del H3 y finalmente al comparar la T calculada: H2 vs H3=6.53** que fue altamente significativo a favor del H2.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que responden de la misma manera a lo observado ahora en promedio de largo de mazorca, altura a panoja y en altura a inicio de mazorca es decir en este caso también el Dekalb 7088 (H2) presenta el mayor crecimiento y adaptabilidad.

Tabla 3. Promedios de largo de mazorca en centímetros determinados en tres híbridos de maíz, evaluados en áreas comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos. UCSG 2016

N. De Planta	DEKALB 1596 (H1)	DEKALB 7088 (H2)	DEKALB 1040 (H3)
1	16.3	17.3	15.5
2	15.1	16.5	16.5
3	15.0	16.0	16.6
4	16.5	17.2	17.0
5	14.6	18.0	16.3
6	15.5	16.3	16.0
7	15.1	17.4	15.6
8	15.0	17.0	15.0
9	15.0	16.3	17.0
10	14.5	16.1	16.0
11	15.3	18.1	15.5
12	14.8	15.8	14.0
13	13.0	16.1	15.0
14	13.6	17.8	14.0
15	15.5	18.2	15.0
16	14.0	17.5	14.5
17	15.0	17.9	14.0
18	15.6	18.5	15.5
19	15.1	18.3	16.5
20	14.5	18.6	16.0
21	14.5	18.1	17.0
22	14.0	18.3	17.0
23	14.5	18.5	16.0
24	14.0	17.8	16.2
25	13.6	17.5	16.0
26	14.0	17.8	18.0
27	15.5	17.6	15.0
28	15.0	17.0	17.0
29	15.3	18.2	17.0
30	14.5	17.0	16.5
Promedio	14.8	17.42	15.91
Media	0.6	0.71	1.04
Varianza	0.77	0.84	1.02
Coefficiente de variación	5.20%	4.82%	6.41%
T calculada:H1 vs H2=	12.68**		
T calculada:H1 vs H3=	4.94**		
T calculada:H2 vs H3=	6.53**		

4.4 Numero de hileras por mazorca

En la Tabla 4 se presenta los promedios de numero de hileras determinado en tres híbridos comerciales de maíz.1596 (H1), Dekalb 7088 (H2), Dekalb 1040 (H3).

Los datos estadísticos de cada hibrido fueron los siguientes:

H1, promedio= 13.5 media= 0.7, varianza= 0.9, coeficiente de variación= 6.67 %

H2, promedio= 14.3, media= 0.5, varianza= 0.7,coeficiente de variación= 4.90 %

H3, promedio= 13.8, media= 0.4, varianza= 0.6, coeficiente de variación= 4.35 %

Al realizar la prueba de T student en los 3 híbridos evaluados, se observaron los siguientes resultados: T cal: H1 vs H2=4.09** el cual fue altamente significativo a favor del H2.

Al comparar el H1 vs H3 se obtuvo un valor de 1.44 NS el cual no fue altamente significativo a favor del H3 y finalmente al comparar la T calculada: H2 vs H3=2.97** que fue altamente significativo a favor del H2.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que responden de la misma manera a lo observado ahora en promedios de numero de hileras por mazorca, largo de mazorca, altura a panoja y en altura a inicio de mazorca es decir en este caso también el Dekalb 7088 (H2) presenta el mayor crecimiento y adaptabilidad.

Tabla 4. Promedios de numero de hileras por mazorca determinados en tres híbridos de

maíz, evaluados en áreas comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos . UCSG, 2016.

N. De Planta	DEKALB 1596 (H1)	DEKALB 7088 (H2)	DEKALB 1040 (H3)
1	14	14	12
2	14	14	14
3	14	14	14
4	14	16	14
5	14	16	14
6	12	14	14
7	14	14	14
8	12	14	14
9	12	14	14
10	12	14	14
11	14	14	14
12	14	14	14
13	12	14	12
14	14	14	14
15	14	14	14
16	14	16	14
17	14	14	12
18	14	14	14
19	14	14	14
20	14	16	14
21	14	14	14
22	14	14	14
23	14	14	14
24	12	14	14
25	12	14	14
26	14	14	14
27	14	14	14
28	14	14	14
29	14	14	14
30	14	14	14
Promedio	13.5	14.3	13.8
Media	0.7	0.5	0.4
Varianza	0.9	0.7	0.6
Coefficiente de variación=	6.67%	4.90%	4.35%
T calculada:H1 vs H2=	4.09**		
T calculada:H1 vs H3=	1.44 NS		
T calculada:H2 vs H3=	2.97**		

4.5 Numero de granos por mazorca

En la Tabla 5 se presenta los promedios de numero de granos por mazorca determinado en tres híbridos comerciales de maíz. 1596 (H1), Dekalb 7088 (H2), Dekalb 1040 (H3).

Los datos estadísticos de cada híbrido fueron los siguientes:

H1, promedio=501 media= 1298, varianza=24, coeficiente de variación=4.79 %

H2, promedio=572, media= 593, varianza=36, coeficiente de variación=6.29 %

H3, promedio=507, media=1558, varianza=39, coeficiente de variación=7.69 %

Al realizar la prueba de T student en los 3 híbridos evaluados, se observaron los siguientes resultados cal: H1 vs H2=8.75** el cual fue altamente significativo a favor del H2.

Al comparar el H1 vs H3 se obtuvo un valor de 0.69 **NS** el cual no fue altamente significativo a favor del H3 y finalmente al comparar la T calculada: H2 vs H3=6.41** que fue altamente significativo a favor del H2.

Los resultados obtenidos permiten afirmar de que responden de la misma manera a lo observado ahora en promedios de numero de granos por mazorca, numero de hileras por mazorca, largo de mazorca, altura a panoja y en altura a inicio de mazorca es decir en este caso también el Dekalb 7088 (H2) presenta el mayor crecimiento y adaptabilidad.

Tabla 5. Promedios de numero de granos por mazorca determinados en tres híbridos de maíz, evaluados en áreas comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos . UCSG, 2016.

N. De Planta	DEKALB 1596 (H1)	DEKALB 7088 (H2)	DEKALB 1040 (H3)
1	524	502	486
2	490	582	499
3	509	484	525
4	562	615	505
5	493	587	514
6	460	574	497
7	496	591	502
8	471	583	555
9	486	556	558
10	484	629	536
11	503	606	436
12	540	541	471
13	441	553	419
14	493	580	455
15	514	625	468
16	499	618	490
17	510	583	452
18	521	569	457
19	517	560	535
20	510	642	517
21	541	517	560
22	471	556	553
23	498	578	533
24	497	555	489
25	521	546	497
26	493	584	576
27	496	601	516
28	484	547	527
29	492	563	552
30	504	556	519
Promedio	501	572	507
Media	1298	593	1558
Varianza	24	36	39
Coficiente de variación	4.79%	6.29%	7.69%
T calculada:H1 vs H2=	8.75**		
T calculada:H1 vs H3=	0.69 NS		
T calculada:H2 vs H3=	6.41**		

4.6 Peso de 100 granos

En la Tabla 6 se presenta los promedios de peso de 100 granos determinado en gramos en tres híbridos comerciales de maíz.1596 (H1), Dekalb 7088 (H2), Dekalb 1040 (H3).

Los datos estadísticos de cada híbrido fueron los siguientes:

H1, promedio=41.6 media= 3.2, varianza=2.2, coeficiente de variación=5.29 %

H2, promedio=48.6, media= 4.9, varianza=1.8, coeficiente de variación=3.70 %

H3, promedio=41.9, media=3.9, varianza=2.00 coeficiente de variación=8.38 %

Al realizar la prueba de T student en los 3 híbridos evaluados, se observaron los siguientes resultados: T cal: H1 vs H2=13.77** el cual fue altamente significativo a favor del H2.

Al comparar el H1 vs H3 se obtuvo un valor de 0.76**NS** el cual no fue altamente significativo a favor del H3 y finalmente al comparar la T calculada: H2 vs H3=20.72** que fue altamente significativo a favor del H2.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que responden de la misma manera a lo observado ahora en promedios de peso de 100 granos, número de granos por mazorca, número de hileras por mazorca, largo de mazorca, altura a panoja y en altura a inicio de mazorca es decir en este caso también el Dekalb 7088 (H2) presenta el mayor crecimiento y adaptabilidad.

Tabla 6. Promedios de peso de 100 granos en gramos determinados en tres híbridos de maíz, evaluados en áreas comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos . UCSG, 2016.

N. De Planta	DEKALB 1596 (H1)	DEKALB 7088 (H2)	DEKALB 1040 (H3)
1	42	49	42
2	40	49	40
3	40	51	45
4	44	55	48
5	41	54	44
6	45	50	41
7	44	49	43
8	43	46	40
9	43	48	42
10	42	46	40
11	39	49	40
12	40	50	41
13	39	48	39
14	40	47	41
15	42	51	44
16	43	50	42
17	41	48	41
18	41	47	43
19	42	45	41
20	42	46	40
21	40	49	41
22	44	49	43
23	41	48	40
24	45	46	44
25	39	49	42
26	39	47	40
27	42	48	41
28	41	49	45
29	40	48	42
30	43	47	41
Promedio	41.6	48.6	41.9
Media	3.2	4.9	3.9
Varianza	2.2	1.8	2
Coefficiente de variación	5.29	3.70%	8.38%
T calculada:H1 vs H2=	13.77**		
T calculada:H1 vs H3=	0.76 NS		
T calculada:H2 vs H3=	20.72**		

4.7 Rendimientos por planta

En la Tabla 7 se presenta los promedios de rendimiento por planta determinado en gramos en tres híbridos comerciales de maíz.1596 (H1), Dekalb 7088 (H2), Dekalb 1040 (H3).

Los datos estadísticos de cada híbrido fueron los siguientes:

H1, promedio=192, media= 54.8, varianza=7.4, coeficiente de variación=3.85 %

H2, promedio=248, media= 75.7, varianza=8.7, coeficiente de variación=3.51 %

H3, promedio=205, media=204.4, varianza=14.3 coeficiente de variación=6.97 %

Al realizar la prueba de T student en los 3 híbridos evaluados, se observaron los siguientes resultados cal: H1 vs H2=28.87** el cual fue altamente significativo a favor del H2.

Al comparar el H1 vs H3 se obtuvo un valor de 4.90** el cual fue altamente significativo a favor del H3 y finalmente al comparar la T calculada: H2 vs H3=13.15** que fue altamente significativo a favor del H2.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que responden de la misma manera a lo observado ahora en promedios de rendimientos por planta peso de 100 granos, numero de granos por mazorca, numero de hileras por mazorca, largo de mazorca, altura a panoja y en altura a inicio de mazorca es decir en este caso también el Dekalb 7088 (H2) presenta el mayor crecimiento y adaptabilidad, observando los resultados no hay ninguna duda que el híbrido Dekalb 7088 (H2) tiene los mejores rendimientos en todas las variables evaluadas.

Tabla 7. Promedio de rendimiento (gramos)por planta determinados en tres híbridos de maíz, evaluados en áreas comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos. UCSG, 2016.

N. De Planta	DEKALB 1596 (H1)	DEKALB 7088 (H2)	DEKALB 1040 (H3)
1	195	257	197
2	192	259	199
3	191	262	215
4	203	265	221
5	197	267	203
6	190	258	201
7	192	257	205
8	188	243	210
9	185	239	218
10	187	241	198
11	185	248	183
12	191	253	189
13	180	250	172
14	187	239	186
15	192	256	197
16	190	251	205
17	191	241	186
18	202	239	195
19	205	237	210
20	203	251	202
21	200	245	221
22	203	247	227
23	199	243	208
24	206	239	210
25	187	241	206
26	183	240	224
27	189	247	211
28	186	243	229
29	181	241	231
30	187	240	212
Promedio	192	248	205
Media	54.8	75.7	204.4
Varianza	7.4	8.7	14.3
Coefficiente de variación	3.85%	3.51%	6.97%
T calculada:H1 vs H2=	28.87**		
T calculada:H1 vs H3=	4.90**		
T calculada:H2 vs H3=	13.15**		

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de los materiales evaluados en áreas comerciales en los híbridos: Dekalb 1596, Dekalb 7088, Dekalb 1040 se llega a las siguientes conclusiones:

- En la altura a la mazorca el crecimiento del híbrido Dekalb 7088 es estadísticamente diferente comparado con las variedades Dekalb 1596 y Dekalb 1040.
- En la altura a la panoja el híbrido Dekalb 7088 presenta un mayor promedio de altura a diferencia de los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040
- En la variable de largo de mazorca el Dekalb 7088 tiene una gran ventaja en promedios frente a los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040.
- En el número de hileras de granos por mazorca se observa que el híbrido Dekalb 7088 presenta promedios más altos, los cuales son estadísticamente superiores a los que presentan los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040.

- En el número de granos por mazorca los promedios más altos se presentan en el híbrido Dekalb 7088, la cual es altamente significativo comparado con los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040.
- En el peso de 100 granos, lo obtenido por el híbrido Dekalb 7088 es altamente significativo comparado con los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040.
- En el rendimiento por planta, los pesos más altos presenta el híbrido Dekalb 7088 la cual es altamente significativo comparado con los promedios de los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040

5.2 Recomendaciones

En base a lo indicado se recomienda lo siguiente:

- Sembrar el híbrido Dekalb 7088 debido que su características agronómicas son altamente significativa con relación a otros híbridos evaluados.
- Repetir la presente investigación en otras áreas de la zona de Los Ríos.

BIBLIOGRAFIA

Acosta, R. (5 de Junio de 2010). *Origen del Zea mays*.

Alcivar, W. (2013). Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*zea mays*) en la zona de fumisa. tesis de grado. Carrera de ingeniería agropecuaria. Universidad técnica estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador. 34p.

Andrade, H. (2010). Métodos de mejora genética en maíz (*zea mays*). iasa- Cátedra de fitomejoramiento

Barriga, F. (2010). Mejoramiento del idiotipo de maíz. turrialba, cr. 454 p.

Bautista, R. (2010). *Interacción genotipo-ambiente*. mexico.

Bertoia, L. (2013) Híbridos graníferos vs híbridos para silaje (en línea). s.i. consultado 10 julio 2013. disponible en bertoi@agrarias.net

Betrán, J. (2011). *Investigaciones en zea mays*.

Deras, H. (2014). Guía técnica: el cultivo del maíz. el salvador. 17 - 18 pp.

Ecuaquimica. (2012).
http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_semillas/DEKALB7088.pdf.

Egüez, y Pintado. *et al.* (2012). iniap –h-824 lojanito. tríptico divulgativo

Espinosa, A. (2011). Grano de híbridos de maíz amarillos.

Gomez Rojas, J. (2011). Requerimientos agrometeorológicos.

Gutierrez, E. (2011). Aptitud combinatoria de híbridos de maiz. mexico.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0258-59362009000200016&script=sci_arttext. (s.f.).

Hidalgo, E. (2013) Los rendimientos de grano promedio en este sistema de subsistencia. (en línea). Perú, pe. consultado. 23 junio. 2013. disponible en: ehidalgo@inia.gob.pe

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, ec). (2011). Guía para la producción de maíz amarillo duro en la zona

central del litoral ecuatoriano, Quevedo ec. boletín divulgativo no 353
24 p.

Intriago, N. (2013). Fertilización nitrogenada en dos híbridos de maíz (*zea mays*) amarillo duro dk 1040 e iniap h-553 en el empalme. tesis de grado. Ingeniero agropecuario. Universidad técnica estatal de Quevedo. el empalme - Ecuador. 53 p.

Lozano, J. (2013). *Nuevos híbridos de maíz*. mexico.

Magallón, M. (2013). Estudio de tres épocas de aplicación de nitrógeno en tres híbridos de maíz (*zea mays* l.) en el cantón ventanas, provincia de Los Ríos. Tesis de ingeniero agrónomo. Universidad de Guayaquil. Ec. pp 1-2-6-27.

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. Tesis de grado. Escuela de ingeniería agronómica. Universidad técnica de Babahoyo. Babahoyo - Ecuador. 57p.

Mendieta M. (2009). Cultivo y producción de maíz. Ediciones ripalme. lima – Perú: p. 23

Mendoza, C. (2010). Efecto del fraccionamiento del nitrógeno en la productividad del maíz híbrido 'dekalb dk – 1040' sembrado con dos densidades poblacionales. Tesis de grado de ingeniero agrónomo. Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad técnica de Babahoyo. Ecuador. 78p.

Molina, R. (2010). *Periodo vegetativo del maíz*.

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, ari 104 y dekalb dk-7088, sembrados por el agricultor local, en san juan - cantón pindal- provincia de Loja. Tesis de grado. Facultad de ciencias agropecuarias y ambientales. Universidad politécnica salesiana. Loja - Ecuador. 48p.

Nole, P. (2012). Evaluación agronómica de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales de maíz. Tesis de grado. Ingeniería en producción, educación y extensión agropecuaria. Universidad nacional de Loja. Loja - Ecuador. 88 p.

- Onofre, M. (2013). Evaluación agronómica de los maíces híbridos dk - 7088, dk- 1596 sometidos a tres distanciamientos de siembra en la zona de zapotal, provincia de Los Ríos. Tesis de grado. Escuela de ingeniería agropecuaria. Universidad técnica de Babahoyo. Zapotal - Ecuador. 38 p.
- Ortiz, F. (2010). Diccionario de especialidades agroquímicas. thomson plm del Ecuador s.a. quito, Ecuador. p. 310.
- Palma, M. (2010). *Mejoramiento genético del cultivo de maíz*.
- Palomo, A. (2011). *Información de variedades de maíz*. Mexico.
- Pliego, E. (julio de 2013). En maíz, su origen, historia y expansión: suite101.net. recuperado el 12 de diciembre de 2015, de <http://suite101.net/http://suite101.net/article/el-maiz-su-origen-historia-y-expansiona41960#.vgncutsg9w4>
- Quimi, D. (2015). *Manejo del cultivo de zea mays*.
- Racines, m., Mendoza, I. y Yáñez I. (2011). Retorno económico de la investigación y transferencias de tecnologías generadas por el INIAP - Ecuador: caso maíz duro
- Rodríguez, J. (2013). "Comportamiento de cinco híbridos de maíz en estado de choclo cultivados a dos distancias de siembra". tesis de grado de ingeniero agrónomo. Facultad de ciencias agrarias de la universidad de Guayaquil. Ec. 80 p.
- Sandal, M. (2014). Comportamiento agronómico de tres híbridos de maíz (*zea mays*) en el cantón pueblo viejo, provincia de los ríos. tesis de grado. Ingeniería agropecuaria. Universidad técnica estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador. 39 p.
- Senaca. s.f.p. (2010), Manual del cultivo de maíz duro. Boletín técnico. pp: 11 – 12 pp.
- Tapia, M. (2012). Estudio de seis bioestimulantes orgánicos enraizadores en el cultivo de maíz en condiciones de secano. Babahoyo: universidad técnica de Babahoyo.
- Tenoch(2013).Elmaíz híbrido.Disponible en:<http://www.mexicotenoch.com/alimentosmexicanos/elmaizhibrido.htm> consultado. 10/07/2013

Valverde, M. (2015). obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22897>

Vargas, J. (2012). Producción de semilla de líneas progenitoras de maíz. Mexico.

ANEXOS

Anexo 1.- Híbrido Dekalb 1596 a los 90 días de edad evaluado en la zona Mata de Cacao, provincia de Los Ríos.



Fuente: El autor.

Anexo 2.- Híbrido Dekalb 1040 a los 75 días de edad evaluado en la zona Mata de Cacao, provincia de Los Ríos.



Fuente: El autor.

Anexo 3.- Híbrido Dekalb 7088 a los 80 días de edad evaluado en la zona Mata de Cacao, provincia de Los Ríos.



Fuente: El autor.

Anexo 4.- Híbrido Dekalb 1040 evaluado en la zona Mata de Cacao, provincia de Los Ríos.



Fuente: El autor.

**Anexo 5.- Híbrido Dekalb 1596 evaluado en la zona Mata de Cacao,
provincia de Los Ríos.**



Fuente: El autor.

**Anexo 6.- Híbrido Dekalb 7088 evaluado en la zona Mata de Cacao,
provincia de Los Ríos.**



Fuente: El autor.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Dávila Camacho German Marcelo, con C.C: # 1204354169 autor del trabajo de titulación: **Evaluación agronómica de tres híbridos de maíz (*Zea mays* L) en lotes comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos**, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 17 de marzo de 2016

f. _____

Nombre: Dávila Camacho German Marcelo

C.C: 1204354169



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

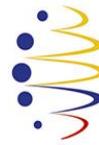
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación agronómica de tres híbridos de maíz (<i>Zea mays</i> L) en lotes comerciales en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos.		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Dávila Camacho, German Marcelo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Guamán Jiménez, Ricardo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	17 de marzo de 2016	No. DE PÁGINAS:	59
ÁREAS TEMÁTICAS:	Evaluación agromómica		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Híbridos de maíz, Dekalb 7088, Dekalb 1040, Dekalb 1596, Granos por mazorca		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>En la presente investigación se estudió la evaluación agronómica de tres híbridos de maíz en lotes comerciales, la cual se realizó en la Hcda. Bonanza ubicada en el km 2 vía Mata de Cacao-Febres Cordero en la parroquia Febres Cordero, provincia de Los Ríos. Los objetivos planteados fueron los siguientes: Evaluar en lotes comerciales los híbridos Dekalb 7088, Dekalb 1040, Dekalb 1596 y seleccionar el mejor híbrido con base al rendimiento y otras características agronómicas favorables. Las variables estudiadas fueron Altura a inicio de la mazorca, Altura a la panoja, Largo de mazorca, Hileras por mazorca, Granos por mazorca, Peso de 100 granos, Rendimiento por planta. Para realizar los análisis estadísticos se utilizó la prueba T de Student, cuya ecuación es como sigue: $T = \frac{XA - XB}{Sd}$, donde XA = Promedio de la variedad A, XB = promedio de la variedad B, Sd = Error estándar de la diferencia de dos medias. En el número de hileras de granos por mazorca se observa que el híbrido Dekalb 7088 presenta promedios más altos, los cuales son estadísticamente superiores a los que presentan los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040. En el número de granos por mazorca los promedios más altos se presentan en el híbrido Dekalb 7088, la cual es altamente significativo comparado con los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040. En el peso de 100 granos, lo obtenido por el híbrido Dekalb 7088 es altamente significativo comparado con los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040. En el rendimiento por planta, los pesos más altos presenta el híbrido Dekalb 7088 la cual es altamente significativo comparado con los promedios de los híbridos Dekalb 1596 y Dekalb 1040.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTORES:	Teléfono: +593- 993747246	E-mail: germandavilac@hotmail.es	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Donoso Bruque, Manuel Enrique		
	Teléfono: +593- 991070554		
	E-mail: manuel.donosob@cu.ucsg.edu.ec		



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	