



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

**TEMA**

**Comparación de dos híbridos comerciales de maíz en la zona de Balzar,  
provincia del Guayas.**

**AUTOR**

**Henríquez Aguayo Ítalo**

Trabajo de Titulación Previa a la obtención del título de

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**

**TUTOR**

**Ing. Guamán Jiménez Ricardo Msc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**2015**



**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 Ítalo Henríquez Aguayo, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria.

**TUTOR**

**Ing. Ricardo Guamán Jiménez Mcs.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

**Ing. John Franco Rodríguez Msc.**

**Guayaquil, a los 24 del mes de septiembre del año 2015.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Ítalo Henríquez Aguayo**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Comparación de dos híbridos comerciales de maíz en la zona de Balzar, provincia del Guayas**, previa 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 24 del mes de septiembre del año 2015**

**EL AUTOR**

---

**Ítalo Henríquez Aguayo**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Ítalo Henríquez Aguayo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Comparación de dos híbridos comerciales de maíz en la zona de Balzar, provincia del Guayas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 24 del mes de septiembre del año 2015**

**EL AUTOR**

---

**Ítalo Henríquez Aguayo**

## **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.**

**Ítalo Henríquez Aguayo**

## **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.**

**Ítalo Henríquez Aguayo**



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

**CALIFICACIÓN**

---

**Ing. Ricardo Guamán Jiménez Msc.  
TUTOR**

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	x
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1. El maíz, origen y distribución .....	3
2.2. Características del maíz .....	3
2.2.1. Descripción botánica .....	4
2.2.1.1. La planta .....	4
2.2.1.2. El tallo .....	4
2.2.1.3. Inflorescencia .....	4
2.2.1.4. Hojas .....	5
2.2.1.5. Raíces .....	5
2.3. Genética del maíz .....	5
2.4. Labores culturales .....	6
2.4.1. Preparación del terreno .....	6
2.4.2. Siembra .....	6
2.4.3. Fertilización .....	6
2.4.4. Conservación .....	7
2.4.5. Plántula .....	8
2.5. ¿Qué es un híbrido? .....	9
2.6. Híbridos de maíz .....	9
2.7. Ventajas y desventajas del uso del híbrido .....	10
2.8. Híbrido dk7088 .....	10
2.9. Híbrido trueno .....	11
2.10. Reguladores de crecimiento vegetal .....	12
2.10.1. Maz raíz .....	12

2.11. Producción de maíz en el Ecuador .....	12
2.12. Etapas de crecimiento del maíz .....	13
2.13. Épocas de siembra .....	14
2.14. Control de malezas .....	15
2.14.1. Control mecánico .....	15
2.14.2. Control químico .....	15
2.15. Mejoramiento del maíz híbrido .....	16
2.16. Historia del maíz híbrido .....	16
<b>3. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>17</b>
3.1. Ubicación del ensayo .....	17
3.2. Materiales .....	18
3.3. Tratamientos estudiados .....	18
3.4. Manejo del ensayo .....	19
3.4.1. Desinfección de semilla .....	19
3.4.2. Siembra .....	19
3.4.3. Fertilización .....	19
3.4.4. Riego .....	20
3.4.5. Control de malezas .....	20
3.4.6. Control de plagas .....	20
3.4.7. Cosecha .....	20
3.5. Variables evaluadas .....	21
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1. Altura de planta (m) .....	22
4.2. Altura de mazorca (m) .....	22
4.3. Hileras por mazorca .....	23
4.4. Número de granos por mazorca .....	24
4.5. Peso de 100 granos (g) .....	25
4.6. Rendimiento por planta (g) .....	25
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>

7. BIBLIOGRAFIA .....	34
8. ANEXOS .....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b>	Promedio de Altura de Planta determinada en metros de dos híbridos evaluados en la zona de Balzar, Provincia del Guayas. UCSG, 2015.....	27
<b>TABLA 2.</b>	Promedio de altura de inserción de mazorca determinada en metros de dos híbridos evaluadas en la zona de Balzar, Provincia del Guayas. UCSG, 2015.....	28
<b>TABLA 3.</b>	Promedio de hileras de granos por mazorca de dos híbridos evaluadas en la zona de Balzar, Provincia del Guayas. UCSG, 2015.....	29
<b>TABLA 4.</b>	Promedio de número de granos por mazorca de dos híbridos evaluadas en la zona de Balzar, Provincia del Guayas. UCSG, 2015.....	30
<b>TABLA 5.</b>	Promedio de peso de 100 granos determinada en gramos de dos híbridos evaluadas en la zona de Balzar, Provincia del Guayas. UCSG, 2015.....	31
<b>TABLA 6.</b>	Promedio rendimiento por plantas determinadas en gramos de dos híbridos evaluadas en la zona de Balzar, Provincia del Guayas. UCSG, 2015.....	32

,

## RESUMEN

En la presente investigación se estudió la Comparación de dos híbridos comerciales de maíz, el cual se lo realizó en la Hcda. San Fernando ubicada en el km 2 ½ de la Vía Balzar- Olmedo en el Cantón Balzar, Provincia del Guayas. Los objetivos planteados fueron los siguientes: 1) Evaluar el comportamiento agronómico de los híbridos comerciales de maíz. 2) Seleccionar el mejor híbrido en base al rendimiento y demás características agronómicas deseables. 3) Determinar el híbrido de maíz que genera una mayor ventaja en las condiciones climáticas de dicha zona.

Las variables estudiadas fueron: 1) Altura de planta. 2) Altura a la inserción de la mazorca. 3) Hileras de granos por mazorca. 4) Numero de granos por mazorca.

5) Peso de 100 granos de maíz. 6) Rendimiento por planta.

Durante el desarrollo del ensayo se utilizó la prueba de T de student donde:

$$T = \frac{XH1 - XH2}{Sd}$$

$$T = T \text{ de Studen}$$

$$XH1 = \text{Promedio Híbrido 7088}$$

$$XH2 = \text{Promedio Híbrido trueno}$$

$$SD = \text{Error estándar de la diferencia de 2 medias}$$

## ABSTRACT

In the present investigation the comparison of two commercial hybrids of corn, which it held in the Hcda studied. San Fernando located at kilometer 2 ½ of the Milky Balzar-Olmedo in Canton Balzar, Guayas Province. The objectives were: 1) evaluate the agronomic performance of commercial maize hybrids. 2) Select the best hybrid based on the performance or other desirable agronomic traits. 3) Determine the hybrid corn which generates a greater advantage in the climatic conditions of the area.

The variables studied were: 1) Plant height. 2) Height at the ear position. 3) Rows of kernels per ear. 4) Number of grains per ear.

5) Weight of 100 kernels of corn. 6) Yield per plant.

During assay development the Student t test :

$$T = \frac{X_{H1} - X_{H2}}{S_d}$$

$$T = T_{\text{Student}}$$

$$X_{H1} = \text{Average Hybrid 7088}$$

$$\text{Hybrid } X_{H2} = \text{Average thunder}$$

$$S_D = \text{standard error of the difference of } \frac{2}{2}$$

## 1. INTRODUCCIÓN

El maíz, científicamente llamado *Zea Mayz*, tiene importancia desde la América precolombina, fue considerada un tesoro entre los incas, estableció su base alimenticia y además formó una conexión con este íntima al punto de expresar un don divino a este grano maravilloso que le daba el alimento diario.

En el Ecuador este cultivo tiene una gran importancia económica, siendo en uno de los cultivos de ciclo corto mayormente explotado. Es un cultivo cuya producción está alrededor de los seiscientos millones de toneladas al año, se estima que entre un 50 y 80 % de la producción está destinada a la alimentación de aves y cerdos (Infoagro, 2008).

Gran parte de este cultivo se localizan en Los Ríos, Manabí y Guayas; su siembra se realiza en el invierno, con un rendimiento promedio de 3.55 t/ha, considerado como bajo, lo que ha obligado al mercado ofertar una gran variedad de híbridos a fin de fomentar el incremento de la producción, reducir el ataque de enfermedades y resistencia al medio hostil.

Existen alrededor de 500 híbridos de maíz en el Ecuador, cada una de ellas con sus particularidades y beneficios, sin embargo en reportaje realizado por el comercio en Abril de 2012, indican que únicamente 27 semillas híbridas de maíz tienen un mejor rendimiento, dentro de ellas encontramos: DK7088, Trueno, Agri104, gladiador, 30F35, 30k75, H551 entre otras. (comercio, 2012)

Específicamente en la zona de Balzar los híbridos de maíz se cultivan de forma intensa, sin embargo, no se conoce a cabalidad su comportamiento agronómico y con ello su capacidad de producción por unidad de superficie. Por lo indicado en la

presente investigación, en la zona de Balzar se evaluó el comportamiento agronómico de los híbridos comerciales DK7088 y Trueno, siendo ambas variedades las más comercializadas de la zona.

Los objetivos del presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

#### OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de los híbridos comerciales de maíz DK7088 y Trueno en la zona der Balzar provincia del Guayas.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Seleccionar el mejor hibrido con base al rendimiento y demás características agronómicas deseables.
- ✓ Determinar el hibrido que genera una mayor ventaja en las condiciones climáticas de Balzar, provincia del Guayas.

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1. El maíz, origen y distribución.

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).

## 1.2. Característica del maíz.

Las características del maíz de acuerdo a Pliego (2013), se indica a continuación:

Nombre común: Maíz

Nombre científico: Zea mays

Familia: Gramíneas

Género: Zea

## **1.2.1. Descripción Botánica**

### **1.2.1.1. La planta**

Zea mays es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual, sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta (Pliego, 2013).

### **1.2.1.2. Tallo**

El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si se realiza un corte transversal. –Idem-.

### **1.2.1.3. 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 (Ripusudan, 2001)

#### **1.2.1.4. Hojas**

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes (Ripusudan, 2001).

#### **1.2.1.5. Raíces**

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias (Ripusudan, 2001).

### **1.3. Genética del maíz**

El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. 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. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas, plagas y que desarrollen un buen porte para cruzarse con otras plantas de maíz que aporten unas características determinadas de lo que se quiera conseguir como mejora de cultivo. También se selecciona según la forma de la mazorca de maíz, aquellas sobre todo que posean un elevado contenido de granos sin deformación (Infoagro, 2008).

## **1.4. Labores culturales**

### **1.4.1. Preparación del terreno**

La preparación del terreno es el paso previo a la siembra. Se recomienda efectuar una labor de arado al terreno con grada para que el terreno quede suelto y sea capaz de tener cierta capacidad de captación de agua sin encharcamientos. Se pretende que el terreno quede esponjoso sobre todo la capa superficial donde se va a producir la siembra.

También se efectúan labores con arado de vertedera con una profundidad de labor de 30 a 40 cm.

En las operaciones de labrado los terrenos deben quedar limpios de restos de plantas (rastros) (Infoagro, 2008).

### **1.4.2. Siembra**

Antes de efectuar la siembra se seleccionan aquellas semillas resistentes a enfermedades, virosis y plagas.

Se efectúa la siembra cuando la temperatura del suelo alcance un valor de 12°C. Se siembra a una profundidad de 5cm. La siembra se puede realizar a golpes, en llano o a surcos. La separación de las líneas de 0.8 a 1 m y la separación entre los golpes de 20 a 25 cm. La siembra se realiza por el mes de abril (Infoagro, 2008).

### 1.4.3. Fertilización

El maíz necesita para su desarrollo unas ciertas cantidades de elementos minerales. Las carencias en la planta se manifiestan cuando algún nutriente mineral está en defecto o exceso.

Se recomienda un abonado de suelo rico en P y K. En cantidades de 0.3 kg de P en 100 Kg de abonado. También un aporte de nitrógeno N en mayor cantidad sobre todo en época de crecimiento vegetativo.

El abonado se efectúa normalmente según las características de la zona de plantación, por lo que no se sigue un abonado riguroso en todas las zonas por igual. No obstante se aplica un abonado muy flojo en la primera época de desarrollo de la planta hasta que la planta tenga un número de hojas de 6 a 8. A partir de esta cantidad de hojas se recomienda un abonado de:

- N: 82% (abonado nitrogenado).
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 70% (abonado fosforado).
- K<sub>2</sub>O: 92% (abonado en potasa).

Durante la formación del grano de la mazorca los abonados deben de ser mínimos.

#### **1.4.4. Conservación**

Para la conservación del grano del maíz se requiere un contenido en humedad del 35 al 45%.

Para grano de maíz destinado al ganado éste debe tener un cierto contenido en humedad y se conserva en contenedores, previamente enfriando y secando el grano. Para maíz dulce las condiciones de conservación son de 0°C y una humedad relativa de 85 al 90%. Para las mazorcas en fresco se eliminan las hojas que las envuelven y se envasan en bandejas recubiertas por una fina película de plástico. El maíz para grano se conserva de la siguiente forma: debe pasar por un proceso de secado mediante un secador de circulación continua o secadores de caja (Ripusudan, 2001).

#### **1.4.5. Plántula**

Cuando la semilla se siembra en suelo húmedo, absorbe agua y comienza a hincharse, un proceso que procede más rápidamente a temperaturas altas como las que prevalecen en muchos ambientes tropicales en la estación húmeda; bajo estas condiciones, la semilla empieza a germinar en dos o tres días.

En el invierno o en condiciones de bajas temperaturas del suelo como en las tierras altas, el proceso se demora y la emergencia de la radícula puede ocurrir a los seis u ocho días, dependiendo de la temperatura del suelo. Contrariamente a esto, la temperatura del suelo en algunos ambientes puede ser tan alta que la semilla puede morir, especialmente si falta humedad, por ejemplo en el cultivo de maíz de secano sembrado en suelo seco a la espera de las lluvias (FAO, 2013).

Cuando se inicia la germinación, la coleorriza se elonga y sale a través del pericarpio; después aparece la radícula a través de la coleorriza. Inmediatamente después de la emergencia de la radícula también emergen tres o cuatro raíces seminales. Al mismo tiempo o muy pronto después, la plúmula cubierta por el coleoptilo emerge en el otro extremo de la semilla; el coleoptilo es empujado hacia arriba por la rápida elongación del mesocotilo, el cual empuja al naciente coleoptilo hacia la superficie de la tierra.

El mesocotilo juega un papel importante en la emergencia de la plántula del maíz por encima de la superficie de la tierra y tiene una gran plasticidad sobre la tasa de crecimiento y la longitud a que llega. Cuando el extremo del coleoptilo surge a través de la superficie de la tierra cesa la elongación del mesocotilo, emerge la plúmula a través del coleoptilo y esta aparece sobre la tierra (FAO, 2013).

El maíz se siembra normalmente a una profundidad de 5 a 8 cm si las condiciones de humedad son adecuadas. Esto da lugar a una emergencia de las plántulas rápida y uniforme, en cuatro o cinco días después de la siembra; este tiempo aumenta al aumentar la profundidad de siembra.

En algunos ambientes, por ejemplo en las tierras altas de México, la semilla se coloca normalmente a una profundidad de 12 a 15 cm a fin de tener niveles adecuados de humedad para la germinación. En estos ambientes los genotipos de maíz con un mesocotilo de fuerte y rápida elongación representan una ventaja (FAO, 2013).

### **1.5. ¿Qué es un híbrido?**

De acuerdo con (Paliwal) técnicamente un híbrido es la primera generación -F1- de un cruzamiento entre dos genotipos claramente diferentes. Normalmente se producen

numerosos tipos de híbrido en todos los programas de mejoramiento para combinar diferentes caracteres de los distintos genotipos. En el caso del mejoramiento del maíz, el término híbrido implica un requerimiento específico y diferente, o sea que 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.

#### **1.6. Híbridos de maíz**

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).

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

Según (Castañedo, 1990), 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.

Entre las desventajas el mismo autor señala: reducida área de adaptación, tanto en tiempo como espacio (alta interacción genotipoambiente); 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.

### **1.8. 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. Stay green. Grano sedimentado de excelente calidad y color (ECUAQUÍMICA, 2012).

En anexos, la Figura 3, muestra al híbrido DK7088 cosechado en la zona de Balzar, Provincia del Guayas.

### **1.9. Trueno NB 7443**

De acuerdo con (AGRIPAC, 1998), este material posee las siguientes características:

Grano anaranjado, semicristalino de tamaño grande y pesado, con altos porcentajes de rendimiento en trilla y un índice de desgrane en promedio de 83%.

- ✓ Tolerancia a las principales enfermedades: Helminthosporium, Curvularia, mancha de asfalto y cinta roja, tolerante a acame de raíz y acame de tallo.
- ✓ Mayor productividad y rendimiento.
- ✓ Alta tolerancia al volcamiento.
- ✓ Mayor número de plantas a cosecha.
- ✓ Excelente cobertura de mazorca.

- ✓ Gran potencial genético.
- ✓ Periodo vegetativo: 52 días promedio a floración, 120 días promedio a cosecha. Planta con altura promedio con hojas erectas de color verde oscuro, lo cual le permite el establecimiento de altas poblaciones y eficiencia en la captación de luz.
- ✓ Posee un excelente anclaje que le brinda una alta tolerancia al volcamiento.

### **1.10. Reguladores de crecimiento vegetal**

Los reguladores de crecimiento vegetal son compuestos orgánicos distintos de los nutrientes, que aplicados en pequeñas cantidades, estimulan, inhiben, o modifican de cualquier otro modo los procesos fisiológicos de las plantas.

(Tapia, 2012), dice que los reguladores de crecimiento vegetal, son compuestos similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan el crecimiento y desarrollo; y ofrece un potencial significativo para mejorar la producción o calidad de la cosecha de los cultivos.

#### **1.10.1. Maz raíz**

De acuerdo con lo descrito por (Villacrés, 2009), maz raíz es un enraizador Líquido Soluble, que sirve para aplicaciones foliares o radicales, contiene orto fosfato 20%, 420 ppm de fitohormonas, aminoácidos, algas marinas y vitaminas, considera como un producto muy versátil y de incidencia clave en los cultivos transitorios como perenne.

(NEDERAGO, 2014), indica que este componente, posee alto contenido de vitaminas, y extractos de algas que ayuda a desarrollar el sistema radicular de la planta de forma más eficiente, favorece la micro fauna del suelos y establece mayor vigor y desarrollo vegetal.

### **1.11. Producción de maíz en Ecuador**

En el Ecuador hay una gran variedad de razas de maíz, adaptadas a distintas altitudes, tipos de suelos y ecosistemas. De acuerdo a una clasificación oficial existen 25 razas de maíz ecuatoriano. El 18% de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) proviene de Ecuador, lo que ha llevado al Ecuador a obtener un tercer lugar como uno de los países de mayor producción de maíz.

Según las normas del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC, 2012) en el Ecuador se producen anualmente un promedio de 717.940 toneladas de maíz duro seco y 43.284 toneladas de maíz suave choclo, indicando que el maíz duro seco tiene una producción altamente polarizada en la costa y en el caso del maíz suave choclo es altamente polarizado en la sierra. En el presente trabajo se analizará la cadena alimentaria del maíz duro seco y del maíz suave choclo con el objetivo de mostrar que el maíz representa uno de los más importantes alimentos consumidos en el Ecuador para salvaguardar la seguridad alimentaria de aquellos que la consumen.

Es así como (Espinel, 2012), establece que Ecuador fue autosuficiente en la producción del maíz en el año 2014, por su gran incremento de la producción del maíz

a nivel nacional por la existencia de un cambio radical en la producción de maíz amarillo en los campos.

En 1999 una hectárea de cultivo producía 1,5 toneladas por cosecha. En 2009 subió a 3 toneladas. Y, en el 2012, el promedio estuvo entre 4,5 y 7,5 toneladas, gracias a los procedimientos y a la aplicación de nuevas tecnologías implementadas por el gobierno. De esta manera se puede establecer que el Ecuador está aprovechando al máximo los recursos agrícolas propios de cada región, es así que la producción de maíz ha crecido considerablemente en los últimos 5 años.

### **1.12. Etapas de crecimiento del maíz**

De acuerdo a (Lafitte, 1994), describe la siguiente etapa de crecimiento del maíz:

- a) El coleoptilo emerge de la superficie del suelo.
- b) Es visible el cuello de la primera hoja.
- c) Es visible el cuello de la segunda hoja.
- d) Es visible el cuello de la hoja “n” (donde “n” es el número definitivo de hojas que tiene la planta, generalmente fluctúa entre 16 y 22, pero para la floración se habrá perdido las 4 o 5 hojas demás abajo).
- e) Es completamente visible la última rama de la panícula. Cabe señalar que esto no es lo mismo que la floración masculina.
- f) Son visibles los estigmas en el 50 de las plantas.
- g) Etapa de ampolla. Los granos se llenan con un líquido claro y se pueden ver el embrión.
- h) Etapa lechosa. Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco.

- i) Etapa masosa. Los granos se llenan con una pasta blanca, el embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho del grano.
- j) Etapa dentada. La parte superior del grano se llena con almidón sólido y cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados, es visible una línea de leche cuando se observa el grano desde un costado.
- k) Madurez fisiológica. Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del grano es generalmente alrededor del 35%.

### **1.13. Épocas de siembra**

(Villavicencio, 2009), en la guía para la producción de maíz amarillo duro, en la zona central del Litoral Ecuatoriano, indica que la época de siembra juega un papel importante en la producción de maíz, pues aquellas realizadas fuera de época, dan como resultado bajos rendimientos. La época adecuada para comenzar el sembrío debe ser tan pronto como inicien las lluvias.

### **1.14. Control de las malezas**

#### **1.14.1. Control mecánico**

(Villavicencio, 2009) indica que se realiza con machete, una primera deshierba debe efectuarse a los 15 días de la siembra y la segunda a los 25 días, antes de la

fertilización, si posteriormente se presenta abundante crecimiento de malezas comunes, es necesario una chapia ligera cuando el cultivo tenga cerca de tres meses a fin de no dejar semillar las malezas y facilitar la cosecha.

#### **1.14.2. Control químico**

Según (Villavicencio, 2009), se realiza mediante el empleo de productos químicos llamados herbicidas o matamalezas, los cuales pueden ser aplicados en presiembra, en preemergencia y en postemergencia. En el cultivo de maíz generalmente se presentan dos clases de malas hierbas: pajas, gramas o malezas de hoja angosta y montes o malezas de hoja ancha. En cualquiera de estos casos es necesario seleccionar cuidadosamente los tratamientos a utilizar.

El maíz es muy susceptible a la competencia de las malezas por lo que es indispensable durante los primeros 35 a 40 días después de la siembra. Las malezas a más de competir por nutrientes, agua, luz y espacio vital con la planta, son hospederos de enfermedades e insectos plaga. –Idem-

#### **1.15. Mejoramiento del Maíz Híbrido**

(Zambrano, 2009) dice que 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.

Los rendimientos generados por la heterosis y la investigación para el desarrollo de híbridos superiores y el uso del maíz híbrido en los trópicos están recibiendo ahora más atención. En grandes áreas se obtienen rendimientos medios de 5-6/ha, pero esto, sin embargo, no sucede en la mayoría de los ambientes tropicales en que se cultiva el maíz. –Idem-

#### **1.16. Historia del maíz híbrido**

El uso intencional de la hibridación para el desarrollo de híbridos fue iniciado por Beal 1888 que sembró dos variedades en surcos adyacentes, una de las cuales fue elegida como progenitor femenino y por lo tanto, fue despanojada mientras que la otra variedad sirvió como polinizadora masculina; este híbrido entre variedades rindió más que las variedades parentales de polinización abierta.

## **2. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1. Ubicación del ensayo**

La presente investigación se llevó a cabo durante época seca del 2015 en la hacienda San Fernando situada en el cantón Balzar provincia del Guayas, de propiedad del señor Ítalo Henríquez Cedeño que está ubicada en el km 4 vía Balzar – Olmedo, provincia del Guayas.

La zona indicada se encuentra al margen derecho del río Daule, en la cima de un barranco de 33 metros de altura sobre el río, con una extensión de 2.518 kilómetros cuadrados, su cabecera cantonal tiene un área de 10.280 kilómetros, limita al norte con el cantón El Empalme; al sur con el cantón Colimes; al este con la Provincia de Los Ríos; y al oeste con la provincia de Manabí.

Balzar se encuentra a 36 metros sobre el nivel del mar y está bañado por el río grande Balzar-Daule, en su margen derecha desemboca el río Puca que antes ha sido alimentado por las aguas del río Pucón, el Chincompe y el Chicompito, después de sinuosas curvas recibe a los ríos Sequel, el Guabito, el Cañas y el Colimes. Hacia el norte en el margen izquierdo desemboca el río Congo y, ya en la ciudad el río Macul, que es el límite con la provincia de Los Ríos.

## **2.2. Materiales**

Durante el desarrollo de esta investigación, se utilizaron los materiales que a continuación se detallan:

CAMPO:

Machete

Bombas de motor

Bombas de mochila

Sacos

ESCRITORIO:

Computadora

Hojas

Balanza

Fundas plásticas

## **2.3. Tratamientos Estudiados**

Los tratamientos estudiados fueron 2 híbridos de maíz que son Dekalb 7088 y trueno, los cuales se sembraron por separado una hectárea por material.

## **2.4. Manejo del Ensayo**

El lote experimental, se lo preparó con dos pases de romplow a una profundidad de 25 cm. mientras que la preparación de los surcos se la realizó de acuerdo a la distancia de la siembra.

### **2.4.1. Desinfección de la semilla**

Es conveniente desinfectar las semillas antes de sembrarlas para que no les ataque los insectos del suelo antes de germinar o para que no desarrollen enfermedades una vez la planta haya germinado.

Para la desinfección de las semillas Dk 7088 y trueno, se ha aplicado tabendazol disuelto en agua, fumigando la semilla y el área donde se va a sembrar.

### **2.4.2. Siembra**

La siembra se realizó con espeque a 0.80 mt entre hileras y 0.20 entre sitios con una semilla por lugar, la cual se protegió con un insecticida, lo que equivalió a 62.500 plantas por ha.

### **2.4.3. Fertilización**

A los 10 días después de sembrado se aplicó un abono completo NPK de 5 sacos por ha., a los 35 día de siembra se aplicó muriato de potasio y urea; en cada caso 2 sacos por ha.

En anexos, la Figura 4, muestra la transportación de los fertilizantes utilizados en la siembra de los híbridos DK7088 y Trueno, en la zona de Balzar, Provincia del Guayas.

#### **2.4.4. Riego**

Durante la fase vegetativa se dieron 2 riegos por surco y durante la fase reproductiva se dieron 3 riegos por hileras.

#### **2.4.5. Control de Maleza**

En pre emergencia se aplicó una dosis de 1 lt de glifosato y un sobre de 100 gr de atrazina por ha y se realizó 2 controles manuales que fueron necesarios.

En anexos, la Figura 6, muestra la preparación de herbicidas utilizados en la siembra de los híbridos DK7088 y Trueno, en la zona de Balzar, Provincia del Guayas.

#### **2.4.6. Control de Plagas**

Durante el desarrollo del cultivo se presenta una ligera incidencia del gusano cogollero; par su control se aplicó un sobre de 50 gramos del producto Procleim para cada 200 litros de agua.

En anexos, la Figura 5, muestra el control de plagas realizado en la siembra de los híbridos DK7088 y Trueno, en la zona de Balzar, Provincia del Guayas.

#### **2.4.7. Cosecha**

Se realizó de forma manual y cuando las plantas cumplieron su ciclo vegetativo, luego se ajustó la humedad del grano a 14%.

Los materiales se evaluaron estadísticamente utilizando la formula T student cuya ecuación es la siguiente:

$$T = \frac{XA1 - XB2}{Sd}$$

Donde T= T de Studen

XA1= Promedio Híbrido 7088

XB2 = Promedio Híbrido trueno

SD = Error estándar de la diferencia de 2 medias

En anexos, la Figura 2 y 7, muestra la cosecha realizada de los híbridos DK7088 y Trueno, en la zona de Balzar, Provincia del Guayas.

## **2.5. Variables evaluadas**

- ✓ Altura de planta
- ✓ Altura a la inserción de la mazorca
- ✓ Hileras de granos por mazorca
- ✓ Número de granos por mazorca
- ✓ Peso de 100 granos
- ✓ Rendimiento en gramos por planta.

Para la evaluación se realizó la toma de muestra de los dos híbridos estudiados, tal como se muestra en anexos, en la Figura 1.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Altura de Planta (m)**

Los promedios de altura de planta determinados en los híbridos Trueno y DK7088 se presentan en el Cuadro 1; se observó en el híbrido DK7088 variaron de 1.48 m - 2.17m, siendo el promedio general 1.95 m. Mientras que en el híbrido Trueno la variación fue de 1.35 m – 2.22 m, el promedio general de 2,17 m.

Los resultados obtenidos demuestran con claridad que en condiciones de campo, el DK7088 crece más que el híbrido Trueno, siendo esta diferencia según la prueba de T = altamente significativo. Se define que genéticamente el DK7088 tiene una mayor demanda que el híbrido Trueno, la cual está de acuerdo en la literatura.

#### **3.2. Altura a la inserción de la Mazorca (m)**

Los promedios de altura de Mazorca determinados en los híbridos Trueno y DK7088 se presentan en el Cuadro 2; en donde el híbrido DK7088 presento promedios que variaron de 1.00 m – 1.62 m, con un promedio de 1.44 m mientras que el híbrido Trueno variaron de 1.00 m – 1.05 m, con un promedio general de 1.02 m.

Los resultados obtenidos demuestran con claridad que en condiciones de campo, el DK7088, la mazorca crece más que el híbrido Trueno, siendo esta diferencia según la prueba de T = altamente significativo

### **3.3. Hileras de granos por Mazorca**

Los promedios de hileras por mazorca se presentan en el Cuadro 3. En el híbrido Trueno los promedios variaron de 14 – 19, con un promedio general de 16.37, mientras que el híbrido DK7088 la variación fue de 16 – 21, con un promedio general de 19.07 hileras.

Los resultados obtenidos demuestran con claridad que en condiciones de campo, el DK7088, obtienen en promedio más hileras que el híbrido Trueno, siendo esta diferencia según la prueba de T = altamente significativo.

### **3.4. Número de granos por mazorca**

Los promedios del número de granos por mazorca determinados en los híbridos Trueno y DK7088 se presentan en el Cuadro 4. En el híbrido Trueno, los promedios variaron de 399 – 633, con un promedio general de 508, mientras que en el híbrido DK7088 la variación fue de 545 – 811 granos por mazorca, con un promedio general de 713 granos.

Los resultados obtenidos demuestran con claridad que en condiciones de campo. DK7088 presenta en la mazorca tuvo más granos que el híbrido Trueno, siendo esta diferencia según la prueba de T = altamente significativo.

### **3.5. Peso de 100 granos (g)**

Los promedios del peso de 100 granos determinados en gramos en los híbridos Trueno y DK7088 se presentan en el Cuadro 5. En donde se observa que el híbrido Trueno presenta una variación de 15-30, con un promedio general de 20 g.; mientras que en la híbrido DK7088 la variación fue de 39-62, con un promedio general de 53 g.

En relación a los promedios generados, el híbrido DK7088 mostró un valor superior al híbrido Trueno, lo que, al realizarla prueba de T, se observó que hubo diferenciación altamente significativa.

### **3.6. Rendimiento por planta en (g).**

Los promedios del rendimiento por planta en gramos determinados en los híbridos Trueno y DK7088 se presentan en el Cuadro 6; en el híbrido Trueno se obtiene una variación de 120-182g, con un promedio general de 149 g por planta; mientras que en el híbrido DK7088, la variación fue de 144 – 244g., con un promedio general de 215 g.

En lo que se refiere a los promedios generales, se observó que el híbrido DK7088 presentó un valor de 215g., mientras que trueno dio un promedio de 149g. Al realizar la prueba de T de student se determinó que hubo diferenciación altamente significativa.

**Tabla 1.- Promedios de altura de plantas determinados en metros de dos híbridos de maíz evaluados en la zona de Balzar, provincia del Guayas. UCSG, 2015.**

<b>N. de Planta</b>	<b>Trueno</b>	<b>DK7088</b>
1	1,96	2,34
2	2,20	2,30
3	1,78	2,29
4	2,17	2,40
5	2,17	2,32
6	1,99	2,41
7	2,05	2,34
8	1,48	2,38
9	1,77	2,22
10	1,69	2,26
11	2,11	2,30
12	2,14	2,34
13	2,22	2,32
14	2,16	1,93
15	1,97	1,35
16	1,68	1,77
17	2,09	2,33
18	2,01	2,45
19	1,79	2,36
20	1,62	2,20
21	2,10	1,80
22	2,05	1,87
23	1,97	1,79
24	1,78	1,99
25	1,62	2,18
26	2,01	1,95
27	2,00	2,15
28	2,16	2,29
29	2,14	2,26
30	1,49	2,19
<b>PROMEDIO</b>	1,95	2,17
<b>MEDIA</b>	1,95	2,17
<b>VARIANZA</b>	0,05	0,06
<b>DESVIACIÓN ESTADAR</b>	0,22	0,25

<b>T Value:</b>	<b>3,7366 **</b>
-----------------	------------------

**\*\* = Altamente significativo**

**Tabla 1.** Promedio de altura de planta determinadas en metros de dos híbridos evaluados en la zona de Balzar, provincia del Guayas. UCSG, 2015

**Tabla 2.- Promedios de altura a la inserción de la mazorca determinados en metros de dos híbridos de maíz evaluados en la zona de Balzar, provincia del Guayas. UCSG, 2015.**

N. de Planta	Trueno	DK7088
1	1,10	1,48
2	1,07	1,42
3	1,01	1
4	1,04	1,62
5	1,10	1,46
6	1,00	1,63
7	1,15	1,45
8	1,02	1,44
9	1,10	1,46
10	1,04	1,55
11	1,12	1,42
12	1,07	1,47
13	1,04	1,39
14	1,10	1,35
15	1,11	1,44
16	0,97	1,46
17	1,05	1,46
18	1,02	1,48
19	0,75	1,43
20	0,90	1,47
21	1,10	1,38
22	1,01	1,4
23	0,99	1,26
24	0,69	1,25
25	1,02	1,45
26	0,98	1,43
27	1,12	1,48
28	1,10	1,42
29	1,05	1,35
30	0,70	1,43
<b>PROMEDIO</b>	1,02	1,44
<b>MEDIA</b>	0,996	1,439
<b>VARIANZA</b>	0,041	0,006
<b>DESVIACIÓN ESTADAR</b>	0,202	0,068

<b>T Value:</b>	<b>11,8494 **</b>
-----------------	-------------------

**\*\* = Altamente significativo**

*Tabla 2. Promedio de altura de mazorca en las variables de los híbridos Trueno y Dk7088 cultivado en la zona de Balzar, provincia del Guayas.*

**Tabla 3.- Promedios de hileras de granos por mazorca de dos híbridos de maíz evaluados en la zona de Balzar, provincia del Guayas. UCSG, 2015.**

N. de Planta	Trueno	DK7088
1	17	20
2	16	18
3	18	19
4	15	20
5	17	21
6	19	19
7	17	18
8	16	19
9	16	19
10	17	18
11	18	20
12	17	20
13	16	19
14	16	19
15	15	20
16	17	19
17	16	19
18	16	20
19	14	20
20	15	21
21	17	18
22	17	19
23	18	19
24	16	19
25	16	17
26	15	17
27	15	20
28	16	21
29	16	18
30	17	16
<b>PROMEDIO</b>	16,37	19,07
<b>MEDIA</b>	16,4	11,1
<b>VARIANZA</b>	1,4	1,4
<b>DESVIACIÓN ESTADAR</b>	1,1	1,2

<b>T Value:</b>	<b>8,4751 **</b>
-----------------	------------------

**\*\* = Altamente significativo**

*Tabla 3. Promedio de hileras por mazorca en las variables de los híbridos Trueno y Dk7088 cultivado en la zona de Balzar, provincia del Guayas.*

**Tabla 4.- Promedios de número de granos por mazorca de dos híbridos de maíz evaluados en la zona de Balzar, provincia del Guayas. UCSG, 2015.**

N. de Planta	Trueno	DK7088
1	575	793
2	524	760
3	582	688
4	464	802
5	546	797
6	612	758
7	533	803
8	424	656
9	512	785
10	572	811
11	633	766
12	589	794
13	459	702
14	462	697
15	447	548
16	505	603
17	512	788
18	445	792
19	552	722
20	399	734
21	462	620
22	528	709
23	532	768
24	633	593
25	464	642
26	527	482
27	455	545
28	462	691
29	422	784
30	418	769
<b>PROMEDIO</b>	508	713
<b>MEDIA</b>	508,3	713,4
<b>VARIANZA</b>	4340,6	8110,5
<b>DESVIACIÓN ESTADAR</b>	65,9	90,1

<b>T Value:</b>	<b>10,9592 **</b>
-----------------	-------------------

**\*\* = Altamente significativo**

*Tabla 4. Promedio de granos por mazorca en las variables de los híbridos Trueno y Dk7088 cultivado en la zona de Balzar, provincia del Guayas.*

**Tabla 5.- Promedios de peso de 100 granos determinados en gramos de dos híbridos de maíz evaluadas en la zona de Balzar, provincia del Guayas. UCSG, 2015.**

N. de Planta	Trueno	DK7088
1	27	50
2	26	48
3	29	62
4	24	56
5	18	56
6	19	55
7	20	49
8	15	52
9	18	57
10	16	67
11	22	69
12	30	62
13	18	57
14	19	52
15	15	49
16	21	44
17	23	48
18	17	48
19	23	55
20	15	49
21	18	44
22	22	58
23	18	63
24	21	60
25	18	53
26	23	48
27	18	56
28	22	43
29	18	40
30	17	39
<b>PROMEDIO</b>	20	53
<b>MEDIA</b>	20,3	53,3
<b>VARIANZA</b>	16	59,9
<b>DESVIACIÓN ESTADAR</b>	4,0	7,7

<b>T Value:</b>	<b>22,2554 **</b>
-----------------	-------------------

**\*\* = Altamente significativo**

*Tabla 5. Promedio del peso de 100 en las variables de los híbridos Trueno y Dk7088 cultivado en la zona de Balzar, provincia del Guayas*

**Tabla 6.- Promedios de rendimiento por planta determinados en gramos de dos híbridos de maíz evaluadas en la zona de Balzar, provincia del Guayas. UCSG, 2015.**

<b>N. de Planta</b>	<b>Trueno</b>	<b>DK7088</b>
1	112	240
2	116	226
3	168	208
4	120	240
5	163	241
6	120	226
7	158	240
8	126	198
9	151	236
10	167	244
11	181	230
12	167	240
13	112	210
14	131	211
15	124	166
16	150	180
17	157	238
18	133	240
19	165	218
20	149	220
21	167	188
22	158	214
23	113	231
24	120	180
25	128	193
26	136	144
27	119	164
28	167	210
29	127	236
30	125	231
<b>PROMEDIO</b>	141	215
<b>MEDIA</b>	149,2	214,8
<b>VARIANZA</b>	430,8	730,2
<b>DESVIACIÓN ESTADAR</b>	20,8	27,0

<b>T Value:</b>	<b>13,6809 **</b>
-----------------	-------------------

**\*\* = Altamente significativo**

**Tabla 6.** Promedio del rendimiento por planta en las variables de los híbridos Trueno y Dk7088 cultivado en la zona de Balzar, provincia del Guayas

## 4. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de los materiales DK7088 y Trueno se llega a las siguientes conclusiones:

- ✓ En la altura de planta el crecimiento de la híbrido DK7088 fue estadísticamente diferente comparado con la variedad Trueno.
- ✓ En la altura a la inserción de la mazorca el híbrido DK7088 presento una mayor altura que de la que presenta la variedad Trueno, además esta variable se puede considerar que es confiable.
- ✓ En el número de hileras de granos por mazorca se observó que en el híbrido DK7088 presenta promedios más altos, los cuales son estadísticamente superiores a los que presenta la variedad Trueno.
- ✓ En el número de granos por mazorca los promedios más altos se presentan en el híbrido DK7088, los cuales altamente significativo comparado con el híbrido Trueno.
- ✓ En el peso de 100 granos, lo obtenido por el híbrido DK7088 es altamente significativo comparado con el híbrido Trueno.
- ✓ En el rendimiento por planta, los pesos más altos presento el híbrido DK7088 la cual es altamente significativo comparado con los pesos del híbrido Trueno.

## 5. RECOMENDACIONES

En base a lo indicado se recomienda lo siguiente:

- ✓ El agricultor de pequeño a mediano debe sembrar la variedad DK7088 debido que su rentabilidad es altamente significativa con relación a la variedad Trueno.
- ✓ Al repetir este ensayo en otros sectores del país con otros híbridos de maíz.
- ✓ El manejo de la variedad DK7088 es igual a la variedad trueno, lo que afirma a nivel de costos que la variedad DK, es más rentable que la segunda variedad estudiada.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGRIPAC. (1 de 9 de 1998).** *Agripac*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de [www.agripac.com](http://www.agripac.com).

**CASTAÑEDO. (1990).**

**INFOAGRO. (2008).**

**COMERCIO, E. (12 de Abril de 2012).** Los 27 híbridos de mayor rendimiento en Ecuador. *Diario El Comercio* , pág. 2.

**CONACYT. (15 de Agosto de 2014).**

<http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/maiz>. Recuperado el 8 de Junio de 2015, de <http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/maiz>

**EC, L. H. (26 de Agosto de 2006).** El Cultivo de Maíz. *El Cultivo de Maíz* , págs. 5-8.

**ECUAQUÍMICA. (2012).**

**BENZ, B. F. 1997.** Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano. *Arqueología mexicana* 5(25):17-23.

**CARPENTER S. J. 2006.** Reflexiones sobre el maíz prehispánico en Sinaloa y Sonora.

Comunicación personal.

**CARPENTER J., SÁNCHEZ G. & E. VILLALPANDO 2005.** The Late Archaic/Early

Agricultural Period in Sonora, Mexico. New Perspective on the Late Archaic

Across the Borderlands. University of Texas Press, Austin. pp. 3-40

**CHANDLER J., NARDMANN J. Y W. WERR. 2008.** Plant development revolves

around axes. Trends Plant Sci. 13: 78-84.

**DOEBLEY, J. & H. H. ILLIS. 1980.** Taxonomy of Zea (Gramineae). I. A subgeneric

classification with key to taxa. Amer. J. Bot. 67(6): 982-993.

**ESAU K. 1965.** Plant anatomy. New York: John Wiley and Sons, Inc.

**GRZESIAK M.T. 2009.** Impact of soil compaction on root architecture, leaf water status,

gas exchange and growth of maize and triticale seed lings Plant Root. 3: 10-16.

**HOCHHOLDINGER F. Y G. FEIX. 1998.** Early post-embryonic root formation is affected

in the maize mutant lrt1. Plant J. 16: 247-255.

**HOCHHOLDINGER F., KATRIN W., SAUER M. Y D. DEMBONSK. 2004B.** Genetic dissection of root formation in maize (*Zea mays*) reveals root-type specific development programmes. *Ann. Bot.* 93: 359–368.

# **ANEXOS**

**FIGURA 1.- TOMA DE MUESTRAS DE LOS HIBRIDOS ESTUDIADOS EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA DEL GUAYAS, UCSG 2015.**



*Fuente: El Autor*

**FIGURA 2.- COSECHA DE LOS HIBRIDOS DK7088 Y TRUENO EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA DEL GUAYAS, UCSG 2015.**



*Fuente: El Autor*

**FIGURA 3.- MUESTRA DEL HÍBRIDO DK7088 SEMBRADO EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA DEL GUAYAS, UCSG, 2015**



*Fuente: El Autor*

**FIGURA 4.- TRANSPORTACIÓN DE LOS FERTILIZANTES UTILIZADOS EN LA SIMBRA DE LOS HIBRIDOS ESTUDIADOS EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA DEL GUAYAS, UCSG, 2015.**



*Fuente: El Autor*

**FIGURA 5.- CONTROL DE PLAGAS DE LA SIEMBRA DE LOS HIBRIDOS ESTUDIADOS EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA DEL GUAYAS, UCSG, 2015.**



*Fuente: El Autor*

**FIGURA 6.- PREPARACIÓN DE HERBICIDAS DE LA SIEMBRA DE LOS HIBRIDOS ESTUDIADOS EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA DEL GUAYAS, UCSG, 2015.**



*Fuente: El Autor*

**FIGURA 7.- DESGRANADA DE LA SIEMBRA DE LOS HIBRIDOS ESTUDIADOS EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA DEL GUAYAS, UCSG, 2015.**



*Fuente: El Autor*