



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

TÍTULO

**“EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EN LA
PRODUCCIÓN DE MAIZ (*Zea mays*) HÍBRIDO DEKALB DK 7088 EN LA
FINCA CUATRO CAMINOS, PARROQUIA Y CANTON
CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA”**

Tesis previa a la obtención del
Grado de Ingeniero en
Administración y Producción
Agropecuaria

AUTOR:

Wilson Francisco Sánchez Romero

DIRECTOR:

Ing. Julio E. Arévalo Camacho

Loja – Ecuador

2015

APROBACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE ADMINISTRACION Y PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA

TESIS

“EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EN LA
PRODUCCIÓN DE MAIZ (*Zea mays*) HÍBRIDO DEKALB DK 7088 EN LA
FINCA CUATRO CAMINOS, PARROQUIA Y CANTON
CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA”

Presentada al tribunal calificador como requisito básico para obtener el título de
Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria



Ing. Gonzalo Aguirre Aguirte , Mg. Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Alfonso Saraguro Martínez, Mg.Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dra. Ruth Ortega Rojas, Mg. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Ing. Julio Arévalo Camacho, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que una vez revisado el trabajo de investigación denominado “**EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE MAIZ (*Zea mays*) HÍBRIDO DEKALB DK 7088 EN LA FINCA CUATRO CAMINOS, PARROQUIA Y CANTON CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA**” realizada por el Sr. Wilson Francisco Sánchez Romero, egresado de la carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria, previo a la obtención del título de INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, se autoriza su presentación final para la evaluación correspondiente.

Loja, septiembre del 2015



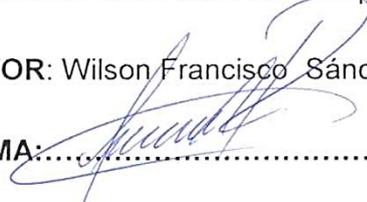
Ing. Julio Arévalo Camacho
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, **WILSON FRANCISCO SÁNCHEZ**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

AUTOR: Wilson Francisco Sánchez Romero

FIRMA:.....

CÉDULA: 1104008253

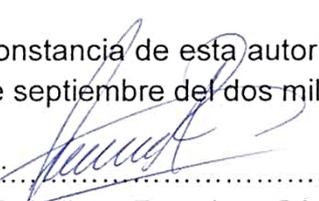
FECHA: Loja, septiembre de 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Wilson Francisco Sánchez Romero, declaro ser autor de la Tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ (Zea mays) HÍBRIDO DEKALB DK 7088 EN LA FINCA CUATRO CAMINOS, PARROQUIA Y CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA”** como requisito para optar al Grado de: **INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**: autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional: Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 15 días del mes de septiembre del dos mil quince, firma el autor:

FIRMA: .....

AUTOR: Wilson Francisco Sánchez Romero

CÉDULA: 1104008253

DIRECCIÓN: Chaguarpamba, Barrio La Primavera Km 1 vía Olmedo

CORREO ELECTRÓNICO: wilsonsanchezr@yahoo.com

TELÉFONO: 3057494 **CÉLULAR:** 0994477901

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Julio Arévalo Camacho

TRIBUNAL DE GRADO:

Presidente del Tribunal: Dr. Gonzalo Aguirre Aguirre

Vocal: Dr. Alfonso Saraguro Martínez

Vocal. Dra. Ruth Ortega Rojas

DEDICATORIA

A mi DIOS, que me ha concedido todo en la vida. A mis padres por su amor incondicional, por la vida, la perseverancia, la responsabilidad, la honestidad y los valores que me inculcaron y que jamás olvidaré. A los amores de mi vida, mi hijo: Donato. A mi esposa Verónica por permanecer siempre conmigo, impulsándome día a día a seguir adelante y A mis hermanas.

Wilson Francisco

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, a la Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria y a los señores profesores, mi eterna gratitud por sus conocimientos que impartieron con total desinterés. Al Ing. Julio Arévalo Camacho. Director de Tesis por su acertada dirección, paciencia y ayuda brindada en la elaboración de esta investigación, a todas las personas que de una u otra forma hicieron lo posible para hacer realidad este logro que para mí era solo un sueño.

Gracias a todos.

Wilson Francisco

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN	i
CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN	2
2.1. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1. EL CULTIVO DEL MAIZ	6
4.1.1. ORIGEN	6
4.1.2. TAXONOMÍA	6
4.1.3. MORFOLOGÍA	6
4.1.3.1. Raíz.	6
4.1.3.2. Tallo	7
4.1.3.3. Hojas	7
4.1.3.4. Inflorescencia	7

4.1.3.5.	Fruto-----	7
4.1.3.6.	Semillas-----	7
4.1.4.	REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMÁTICOS-----	7
4.1.5.	AGROTECNIA DEL CULTIVO-----	9
4.1.5.1.	Preparación del terreno-----	9
4.1.5.2.	Siembra-----	9
4.1.5.3.	Riego-----	9
4.1.5.4.	Abonado-----	9
4.1.5.5.	Control de malezas-----	9
4.1.5.6.	Cosecha-----	10
4.1.5.7.	Plagas y enfermedades-----	10
4.1.5.8.	Necesidades nutricionales-----	11
4.2.	ABONOS FOLIARES ORGANICOS-----	12
4.2.1.	DEFINICIÓN-----	12
4.2.2.	IMPORTANCIA-----	12
4.2.3.	VENTAJAS-----	12
4.2.4.	TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES-----	12
4.2.4.1.	Biol-----	12
4.2.4.2.	Té de Estiércol-----	13
4.2.4.3.	Abono de Frutas-----	13
4.2.4.4.	Humus Líquido-----	13
5.	MATERIALES Y METODOS-----	14
5.1.	MATERIALES-----	14
5.1.1.	MATERIALES DE OFICINA-----	14

5.1.2.	MATERIALES DE CAMPO -----	14
5.2.	MÉTODOS-----	15
5.2.1.	UBICACIÓN -----	15
5.2.2.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS -----	15
5.2.2.1.	Clima -----	15
5.2.2.2.	Temperatura-----	15
5.2.2.3.	Humedad-----	15
5.2.2.4.	Precipitación-----	16
5.2.2.5.	Zona de vida-----	16
5.3.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN-----	16
5.3.1.	Factores y Tratamientos de estudio -----	16
5.3.2.1.	Especificaciones del diseño experimental establecido en el campo. -	17
5.3.3.	Unidad Experimental -----	17
5.3.4.	Variables e indicadores -----	17
5.3.5.	Agrotécnia del Cultivo de maíz-----	18
5.3.6.	Elaboración de los abonos orgánicos foliares-----	19
5.4.	DATOS REGISTRADOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN-----	22
5.4.1.	Altura de la planta a la floración -----	22
5.4.2.	Días a la floración masculina -----	22
5.4.3.	Número de mazorcas por planta -----	22
5.4.4.	Tamaño de la mazorca -----	22
5.4.5.	Número de granos por mazorca -----	23
5.4.6.	Rendimiento por tratamiento -----	23
6.	RESULTADOS-----	24

6.1.	ALTURA DE LA PLANTA -----	24
6.2.	DÍAS A LA FLORACIÓN -----	25
6.3.	NUMERO DE MAZORCAS POR PLANTA -----	27
6.4.	TAMAÑO DE LA MAZORCA -----	28
6.5.	PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO -----	29
6.6.	RENTABILIDAD POR TRATAMIENTO -----	31
6.6.1.	Análisis económico -----	31
6.6.2.	SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS (DÍA DE CAMPO) -----	31
7.	DISCUSIÓN -----	33
8.	CONCLUSIONES -----	35
9.	RECOMENDACIONES -----	36
10.	BIBLIOGRAFÍA -----	37
11.	ANEXOS -----	38

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Tratamientos fuentes y dosis aplicadas. -----	16
CUADRO 2. Características del diseño experimental. -----	17
CUADRO 3. Altura de la planta (metros) de maíz (<i>Zea mays</i>) híbrido DEKALB DK 7088 en los diferentes tratamientos y repeticiones.-----	24
CUADRO 4. Días a la floración del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>) híbrido DEKALB DK 7088 por tratamientos en las cuatro repeticiones.-----	25
CUADRO 5. Número de mazorcas por planta de maíz (<i>Zea mays</i>) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento. -----	27
CUADRO 6. Tamaño de mazorcas (cm) del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento. -----	28
CUADRO 7. Producción (kg.) de maíz (<i>Zea mays</i>) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento. -----	29
CUADRO 8. Costos de producción de cada tratamiento.-----	31

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Evaluación de la altura de la planta (metros) de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en los diferentes tratamientos y repeticiones. ---- 25
- Figura 2. Evaluación del número de días a la floración del cultivo de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en los diferentes tratamientos.----- 26
- Figura 3. Evaluación del número de mazorcas por planta de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento. ----- 27
- Figura 4. Evaluación del tamaño de mazorca del cultivo de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento. ----- 29
- Figura 5. Evaluación de la producción (kg/ha) de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento. ----- 30

1. TÍTULO

EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ (*Zea Mayz*) HÍBRIDO DEKALB DK7088 EN LA FINCA CUATRO CAMINOS, PARROQUIA Y CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA.

2. RESUMEN

La presente investigación denominada: EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ (Zea mays) HÍBRIDO DEKALB DK 7088 EN LA FINCA CUATRO CAMINOS, PARROQUIA Y CANTON CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA” se realizó con la finalidad Evaluar el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays) HÍBRIDO DEKALB DK 7088; Determinar la rentabilidad de los tratamientos; Socializar los resultados obtenidos a los agricultores del sector agrícola de la zona de influencia.

La metodología aplicada consistió en el diseño de bloques completamente al azar (DBA) con cuatro tratamientos; (T1: Biol al 30% de concentración; T2: Abono de frutas al 25% de concentración; T3: Humus líquido al 0.25% de concentración; T4: Té de estiércol al 25% de concentración y T5: Testigo Sin fertilizante) y cuatro repeticiones; donde se midieron las siguientes variables: porcentajes de germinación, altura de las plantas, floración, número de mazorca, numero de granos por mazorca, rendimiento en Kg/Ha. Se construyeron parcelas para cada tratamiento en una dimensión de 4 m. de largo x 3 m. de ancho, con una distancia entre surcos de 0,60 m. y entre plantas de 0,25 m. Los abonos foliares se elaboraron en la finca. Con materiales obtenidos en el medio, La aplicación foliar de estos abonos se la realizó cada 8 días después de 15 días de la siembra.

De los resultados obtenidos determinamos que : El tratamiento que alcanzó el menor número de días a la floración fue el T2 (abono de frutas) con 54.1 días, mientras que el testigo, tuvo una mayor duración con 56.8 días, Los tratamientos que alcanzaron mayor altura fueron; T2, T3 y T4 respectivamente con 2.2 m. con respecto al testigo con 2,0 m., el tratamiento que alcanzó el mayor número de mazorcas por planta fue el T2, con 1.5 frente al testigo con 1.3, el tratamiento que alcanzó el mayor promedio de tamaño de la mazorca fue el T1 con 14.9 cm. y el menor de todos fue el testigo con un promedio de 14.3 cm., el mayor rendimiento promedio por tratamiento Lo alcanzó el T2 con 13.3 Kg. mientras que el valor promedio más bajo correspondió al testigo con 9.4 Kg., en cuanto a rentabilidad por tratamiento, los resultados más significativos se consiguieron con los tratamientos T2 y T5, se recomienda Aplicar abono de frutas al 0.25 % cada 8 días, Humus Líquido (0.25) y biol (30%), como abonos foliares en el cultivo de maíz, debido a que son fáciles de obtener y de bajo costo y que dan excelentes resultados en cuanto a rendimiento por unidad de superficie, se recomienda aplicar dosis de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la planta y previo análisis de suelos, Seguir investigando con otros abonos orgánicos y diferentes dosis de acuerdo con la disponibilidad de materiales para elaboración de abonos orgánicos en cada finca, fomentar la producción ecológica, orgánica, sustentable en otras especies vegetales de importancia económica que se cultiven en la zona.

2.1. ABSTRACT

This research entitled: Evaluation of Organic Fertilizer FOLIARES in the production of maize (*Zea mays*) DK HYBRID 7088 DEKALB FARM FOUR ROADS, PARISH AND CANTON CHAGUARPAMBA, Loja province "was held in order assess the effect of organic fertilizers crop yield of corn (*Zea mays*) DEKALB DK HYBRID 7088; Determine the profitability of the treatments; Socialize the results to farmers in the agricultural sector in the area of influence.

The methodology consisted of the design of a randomized complete block (DBA) with four treatments; (T1: Biol 30% concentration; T2: Payment of fruit to 25% concentration; T3: Humus liquid concentration 0.25%; T4: manure tea to 25% concentration and T5: control treatment) and four repetitions; germination percentage, plant height, flowering, ear number, number of kernels per ear, yield Kg / Ha: where the following variables were measured. Plots for each treatment were built in a dimension of 4 m. long x 3 m. wide, with a row spacing of 0.60 m. and 0.25 m between plants. Foliar fertilizers are produced on the farm. With materials obtained in the middle, Foliar application of these fertilizers is the place every eight days after 15 days after sowing.

From the results determine that: The treatment reached fewer days to flowering was the T2 (fertilizer fruit) with 54.1 days, while the witness, had a longer duration with 56.8 days, treatments that reached higher altitudes They were; T2, T3 and T4 with 2.2 m. compared with the control with 2.0 m., the treatment reached the highest number of pods per plant was the T2, with 1.5 to 1.3 versus control, treatment that reached the highest average ear size was the T1 14.9 cm. and the least of all was the witness with an average of 14.3 cm., the highest average yield per treatment What T2 reached 13.3 kg. while the lowest average value corresponded to witness with 9.4 Kg., in terms of profitability treatment, the most significant results I got with the T2 and T5, it is recommended to apply fertilizer fruit 0.25% every 8 days, Humus liquid (0.25) and biological (30%) and foliar fertilizers in the cultivation of corn, because they are readily available and inexpensive and excellent results in terms of yield per unit area, it is recommended dosage according to the nutritional requirements of the plant and after soil analysis, continue to investigate with other organic fertilizers and different doses according to the availability of materials for production of organic fertilizers on each farm Promoting ecological, organic, sustainable production in other economically important plant species that grow in the area.

3. INTRODUCCIÓN

El maíz constituye la base fundamental de la alimentación en el Ecuador. Es uno de los cereales con mayor cantidad de carbohidratos. En el Cantón Chaguarpamba al igual que en todo el país forma parte de la dieta alimenticia de cada uno de los hogares.

Por otra parte la falta de capacitación y el desconocimiento de los agricultores no les permiten aprovechar los desechos naturales generados en sus actividades diarias ya sea por la crianza de animales y restos de cosechas los mismos que son desechados a vertientes o en la misma huerta sin ningún procesamiento causando altos niveles de contaminación. Por lo que deberían manejar estos desechos con tratamiento adecuado como abonos orgánicos que incidan en el incremento de la producción por unidad de superficie.

La aplicación de abonos foliares orgánicos contribuye al manejo y conservación de los suelos, mejorando la estructura del horizonte superficial, permitiendo el aumento del nivel de fertilidad, así como el incremento de la microflora.

Con el conocimiento de los beneficios de los abonos orgánicos sobre las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo se podrá propagar su uso en los demás cultivos de la zona de influencia cuyos productos orgánicos tienen enorme demanda con el pago de mejores precios logrando así incrementar beneficios económicos para los productores. Por ello, el presente trabajo de investigación está encaminado a promover el uso de tecnologías agroecológicas de producción entre los pequeños productores de la zona, específicamente sobre el uso de abonos orgánicos que se pueden emplear para suplir o complementar la nutrición del cultivo de maíz. Reduciendo significativamente el uso de fertilizantes químico-sintéticos, lo que a su vez repercutirá en beneficio para el ambiente, la salud de productores y consumidores.

Para lo cual se plantearon los siguientes objetivos; evaluar el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mayz*) HÍBRIDO DEKALB DK 7088; determinar la rentabilidad de los tratamientos, y, socializar los resultados obtenidos a los agricultores del sector agrícola de la zona de influencia.

Con la presente investigación se cumplieron los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mayz*) HÍBRIDO DEKALB DK 7088.
- ✓ Determinar la rentabilidad de los tratamientos.
- ✓ Socializar los resultados obtenidos a los agricultores del sector agrícola de la zona de influencia.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. EL CULTIVO DEL MAIZ

4.1.1. ORIGEN

Se considera que el maíz fue una de las principales plantas cultivadas por los agricultores hace 7000 y 10000 años. La evidencia más antigua del maíz como alimento humano proviene de algunos lugares arqueológicos En México, donde algunas pequeñas mazorcas de maíz estimadas en más de 5000 años de antigüedad fueron encontradas en cuevas de los habitantes primitivos (WILKES, 1979).

4.1.2. TAXONOMÍA

- ✓ Reino: Plantae
- ✓ División: Magnoliophyta
- ✓ Clase: liliopsida
- ✓ Subclase: Commelinidae
- ✓ Orden: Poales
- ✓ Familia: Poaceae
- ✓ Género: Zea
- ✓ Especie: mays

4.1.3. MORFOLOGÍA

4.1.3.1. Raíz.

Son fasciculadas y su misión es aportar un perfecto anclaje a la planta, sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del cuello y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.

4.1.3.2. Tallo

Es simple erecto, de elevada longitud, pudiendo alcanzar los 4 m. de altura es robusto y sin ramificaciones.

4.1.3.3. Hojas

Son largas de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias, se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presentan vellosidades.

4.1.3.4. Inflorescencia

El maíz es de inflorescencia monoica, con inflorescencia masculina y femenina, separada dentro de la misma planta.

4.1.3.5. Fruto

Es una mazorca compuesta de múltiples granos.

4.1.3.6. Semillas

Los granos están estructurados por una capa externa o pericarpio de consistencia dura, el embrión está conformado por la radícula y plúmula. (INFOAGRO.2015)

4.1.4. REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMÁTICOS

Temperatura: 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 de países cálidos, 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.

Si las temperaturas son excesivas durante la emisión de polen y el alargamiento de los estilos puede producirse problemas.

Si sobrevienen heladas antes de la maduración sin que haya producido todavía la total transformación de los azúcares del grano en almidón, se interrumpe el proceso de forma irreversible, quedando el grano blando y con un secado mucho más difícil, ya que, cuando cesa la helada, los últimos procesos vitales de la planta se centran en un transporte de humedad al grano.

Humedad: las fuertes necesidades de agua del maíz condicionan también el área del cultivo. Las mayores necesidades corresponden a la época de la floración, comenzando 15 ó 20 días antes de ésta, período crítico de necesidades de agua.

Suelo: el maíz se adapta a muy diferentes suelos. Prefiere pH comprendido entre 6 y 7, pero se adapta a condiciones de pH más bajo y más elevado, e incluso se da en terrenos calizos, siempre que el exceso de cal no implique el bloqueo de microelementos. (WILKES, 1979)

4.1.5. AGROTECNIA DEL CULTIVO

4.1.5.1. Preparación del terreno

Se realizan las labores de preparación del suelo, previa a la siembra por lo que es necesario que el terreno quede limpio de restos de plantas, luego se efectúa el arado del terreno para que este suelto y bien mullido y la semilla pueda crecer con facilidad.

4.1.5.2. Siembra

Una vez que se ha surcado se procede a la siembra a una distancia de acuerdo con la variedad, por lo general a 080 m. entre hileras y 0.40 m. entre plantas y a dos semillas por golpe.

4.1.5.3. Riego

El maíz es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 5mm. Al día, las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo, en la fase de crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere y se recomienda dar un riego unos 15 a 20 días antes de la floración.

4.1.5.4. Abonado

Es un cultivo que requiere un alto nivel de materia orgánica, que se incorporará un mes o dos antes de la plantación del orden de 4 kg/ha de estiércol bien fermentado. El maíz es exigente en nitrógeno potasio y fosforo; en suelos en los que el magnesio sea escaso conviene hacer aportación de este elemento. En suelos demasiado ácidos conviene utilizar abonos alcalinos para elevar un poco el pH.

4.1.5.5. Control de malezas

Las malezas ya establecidas compiten con los cultivos por luminosidad, agua, nutrientes. El periodo crítico de interferencia de las malezas al cultivo, está

dado desde las 3 y 4 semanas, pasado ese tiempo la planta de maíz supera a sus competidoras en fenología y sistema radicular impidiéndoles su desarrollo normal.

4.1.5.6. Cosecha

La recolección de las mazorcas se lo realiza a mano y los frutos pueden recogerse a mano en diferentes estados.

4.1.5.7. Plagas y enfermedades

✓ **Enfermedades**

Antracnosis (*Colletotrichum* sp.)

Manchas de la hoja (*Phyllachora maydis*)

Carbón (*Ustilago maydis*)

Roya (*Puccinia* sp.).

Carbón de la espiga (*Sphacelotheca reiliana*)

Pudrición de tallo por antracnosis (*Colletotrichum graminícola* y *Glomerella graminícola*)

Quemado de la hoja (*Helminthosporium maydis*)

Podredumbre de tallo y raíz (*Fusarium graminearum*)

✓ **Plagas**

Barrenador del tallo (*Diatrea* sp.),

Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Gusano Cortador (*Agrotis ypsilon*)

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Hormigas

Taladro del maíz (*Sesamia nonagrioides*)

Mosca de los sembrados (*Phorbia platura*)

Gusano barrenador (*Elasmopalpus angustellus*)

Oruga del maíz (*Heliothis armígera*)

Pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis*)

(RIOS. 2012)

4.1.5.8. Necesidades nutricionales

El maíz absorbe casi todo el nitrógeno en forma de NO_3 pero este solo se almacena en el suelo en pequeñas cantidades, a causa de la lixiviación y desnitrificación. Se estima que por quintal de grano producido el maíz requiere entre 2,00 y 2,50 Kg. De nitrógeno. Otros nutrientes fundamentales son fósforo y potasio, los que generalmente se aplican al momento de la siembra. La mayor cantidad de fósforo que la planta necesita es absorbida continuamente por las raíces. La deficiencia de nitrógeno se inicia con un amarillamiento en las hojas bajas que gradualmente se expanden entre las nervaduras y luego continua en las hojas más altas de las plantas. La deficiencia de fósforo aparece cuando las plantas son muy jóvenes, el síntoma aparece como una mancha de color rojiza en las plantas, el fosforo controla el tamaño del tallo y la formación de la mazorca, un buen indicador de la deficiencia de fosforo es la presencia de tallos torcidos y débiles que no tienen mazorcas o estas son pequeñas y disformes. La deficiencia de potasio aparece como una “quemadura” o coloración café en los filos de las hojas más cercanas al suelo. (CAMPOS. 2014).

4.2. ABONOS FOLIARES ORGANICOS

4.2.1. DEFINICIÓN

Son sustancias líquidas que se obtiene del proceso de fermentación de materia orgánica de origen animal o vegetal, los cuales proporcionan algunos elementos naturales que necesitan las plantas y además ayudan a la vida de organismos que se generan en el suelo (YUGSI, 2011).

4.2.2. IMPORTANCIA

Los abonos orgánicos mejoran la fertilidad del suelo y contribuyen a mejorar la producción. La demanda por abonos orgánicos líquidos está en aumento, debido a sus efectos sobre la nutrición vegetal ya que contribuye a subsanar deficiencias nutricionales e inmediatas, difíciles de obtener por un abonamiento al suelo (ALTIERI, 2009).

4.2.3. VENTAJAS

- ✓ Contribuyen a aumentar la fertilidad de suelos fatigados, con bajo contenido en materia orgánica
- ✓ Mejoran la eficiencia de los fertilizantes químicos al aumentar la capacidad de intercambio catiónico y consecuentemente el almacenaje de nutrientes en el suelo. Esto sucede al formarse el complejo arcillo-húmico en el suelo
- ✓ Favorecen la actividad biológica de los suelos agrícolas al servir de alimento y soporte de los microorganismos edáficos
- ✓ Mejoran las propiedades físicas del suelo.

4.2.4. TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES

4.2.4.1. Biol

Es un abono totalmente orgánico y natural, revitalizador de suelos y un potente estimulador foliar. La producción mejora en cantidad y supera los estándares de calidad por tratarse de un abono natural. El biol a diferencia de otros

abonos comerciales, es un fertilizante orgánico, a más de contener los elementos primarios del suelo como nitrógeno, fósforo, potasio, contiene otros minerales importantes compatibles con el suelo y las plantas, generados por la biodigestión de los animales, los que son transformados en potenciales elementos de fertilización orgánica en el proceso de fermentación, de ahí que este abono da los mejores resultados si es que se lo aplica entre los noventa días de su elaboración. (BERRU. 2012).

4.2.4.2. Té de Estiércol

Es un abono orgánico líquido fermentado aeróbico. Es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. Durante este proceso el estiércol suelta sus nutrientes al agua, disponibles para la planta. Es un abono rico en nitrógeno, lo que favorece la producción del follaje y crecimiento de las plantas en general.

4.2.4.3. Abono de Frutas

Es un abono líquido rico en nutrientes (elementos mayores y menores) así como en vitaminas y aminoácidos. Estimula el desarrollo de las plantas, producción de flores y frutos. Se usa para cultivos de ciclo corto. (YUGSI, 2011)

4.2.4.4. Humus Líquido

Usado como abono foliar y radicular. Facilita el crecimiento radicular, contribuye a disminuir las enfermedades y el ataque de plagas. (FERNÁNDEZ, 2003)

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. MATERIALES DE OFICINA

- ✓ Computador e impresora
- ✓ Calculadora
- ✓ Hojas
- ✓ Esfero y Lápiz
- ✓ Cuaderno de notas
- ✓ USB, CD
- ✓ Escritorio
- ✓ Infocus

5.1.2. MATERIALES DE CAMPO

- ✓ Cuaderno de notas
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Cuaderno de notas
- ✓ Semillas
- ✓ Flexómetro
- ✓ Pala
- ✓ Rastrillo
- ✓ Martillo
- ✓ Machete
- ✓ Bomba de mochila de 20 lt.
- ✓ Piola
- ✓ Estacas
- ✓ Etiquetas
- ✓ Materia prima para abonos foliares orgánicos
- ✓ Estiércol de ganado vacuno
- ✓ Frutas (Papaya, Pera, Guineo)

- ✓ Agua

5.2. MÉTODOS

5.2.1. UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en la finca “Cuatro Caminos” de propiedad del señor Edwin Seraquive, ubicada en la parroquia y cantón Chaguarpamba, Provincia de Loja. Ubicada en el nor-oeste de la provincia de Loja, con Latitud: 03°52'23", Longitud: 79°38'27" y una altitud media de: 1050 msnm, para poder llegar al sector de estudio es necesario tomar un vehículo en el centro poblado con un recorrido en la vía Panamericana de aproximadamente 4 kilómetros.

5.2.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

5.2.2.1. Clima

En El Cantón Chaguarpamba se distinguen dos clases de climas en cada año: El clima tropical Mega térmico seco que se hace presente durante el período seco entre los meses de junio a diciembre, el clima Meso térmico Semi-húmedo en el período lluvioso de enero a mayo.

5.2.2.2. Temperatura

La distribución de la temperatura se encuentra en el rango de 18 a 24 °C, el registro general de temperatura media es de 21°C con un gradiente térmico de aproximadamente de 1.33 grados por cada 100 m.s.n.m, se denota un clima tropical húmedo hacia la parte alta.

5.2.2.3. Humedad

La humedad relativa del sector en estudio es de aproximadamente 60%.

5.2.2.4. Precipitación

La precipitación promedio en el cantón Chaguarpamba es de 1100mm anuales.

5.2.2.5. Zona de vida

Según el sistema de clasificación de las Zonas de Vida Natural del Mundo de L.R. Holdridge En el Cantón Chaguarpamba se distinguen dos zonas de vida ecológica. (Bh-Pm) bosque húmedo PREMONTANO Y Bh.Mb; Bosque Húmedo Montano Bajo.

5.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

5.3.1. Factores y Tratamientos de estudio

Los factores que se determinaron para el estudio fueron cinco tipos de abonos foliares orgánicos. Los tratamientos resultantes de acuerdo a las dosis a aplicadas fueron cinco, tal como se observa en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Tratamientos fuentes y dosis aplicadas.

TRATAMIENTO	FUENTE	CONCENTRACIÓN %
T1	Biol	30
T2	Abono de frutas	0,25
T3	Humus líquido	0,25
T4	Te de estiércol	25
T5	Testigo	0.00

Fuente: El autor.

5.3.2. Diseño Experimental

Se aplicó el diseño experimental de bloques completos al azar (DBA) con cuatro tratamientos más un testigo y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales.

5.3.2.1. Especificaciones del diseño experimental establecido en el campo.

En el cuadro 2 se detallan las características del diseño experimental establecido en el campo.

CUADRO 2. Características del diseño experimental.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISEÑO	UNIDAD	CANTIDAD
Número de unidades experimentales	U	20
Área de cada unidad experimental	M2	12
Número de tratamientos	U	5
Número de repeticiones	U	4
Área total del ensayo	M2	400
Distancia entre parcelas	m	1
Distancia entre bloques	m	1
Distancia entre surcos	m	0,60
Distancia entre plantas	m	0,25
Número de granos por golpe	U	1
Número de plantas por parcela	U	72
Número de plantas por repetición	U	288
Número total de plantas del experimento	U	1440

Fuente: El autor.

5.3.3. Unidad Experimental

De cada parcela se tomó una muestra de 10 plantas para el registro de datos

5.3.4. Variables e indicadores

Para determinar el efecto de los tratamientos se evaluaron las siguientes variables:

- ✓ Altura de la planta.
- ✓ Días a la floración.
- ✓ Número de mazorcas por planta.
- ✓ Tamaño de la mazorca.
- ✓ Rendimiento por tratamiento en Kg.
- ✓ Rentabilidad.

5.3.5. Agrotécnia del Cultivo de maíz

✓ Preparación del terreno

Se inició esta labor eliminando palos, piedras y malezas que se encontraban en el terreno para luego realizar la labor de arado y cruce de tal manera que el suelo quede bien suelto para proceder a surcar

✓ Trazado de las parcelas

Para esta actividad se utilizó: estacas, piolas, flexómetro, y se midió 20 m. de largo y 20m. de ancho luego se midieron las parcelas de 3 x 4m. y las distancias entre bloques y entre parcelas de 1m. de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto (Anexo).

✓ Siembra

La siembra se la realizó a los 8 días después de la preparación del suelo a una distancia de 0.25 m. entre plantas y 0.60 m. entre hileras y 2 granos por golpe. Esta labor se lo realizó de forma manual.

✓ Fertilización foliar

La fertilización foliar se realizó con los abonos foliares orgánicos elaborados (objeto de la investigación) con una frecuencia de aplicación de 8 días, Iniciando la primera aplicación a los 15 días después del trasplante.

✓ **Deshierbe**

Se realizó dos labores de deshierbe durante el ciclo del cultivo, para evitar la competencia en el consumo nutrimental.

✓ **Riego**

Se suministró el agua mediante riego por gravedad, fueron necesarios 5 riegos en el transcurso del ciclo productivo.

✓ **Control fitosanitario**

Durante el ciclo del cultivo no hubo incidencia de plagas y enfermedades, únicamente se presentó un leve ataque de pulgón que fue controlado oportunamente.

✓ **Cosecha y comercialización**

Cuando el cultivo cumplió su ciclo vegetativo se procedió a la cosecha manual recolectando las mazorcas por parcela de cada uno de los tratamientos.

5.3.6. Elaboración de los abonos orgánicos foliares

✓ **Biol**

Materiales:

Recipiente de 100 litros con tapa hermética, adaptada a una manguera para desfogue de gases.

30 Kg. de Estiércol de ganado bovino.

1 l. de leche.

2.5 l. de melaza.

1 Kg de alfalfa, naranja, guayaba, platanillo, ortiga, hoja de guaba (porciones iguales).

Botella de 3 litros plástica transparente

Proceso:

Se pesó 5 Kg. de estiércol y se depositó en el recipiente, agregando el agua, leche, melaza; luego se picó lo más fino la alfalfa, hoja de platanillo, cortezas de naranja, ortiga y hojas de guaba, luego con una paleta se removió hasta obtener una mezcla homogénea.

Se colocó la manguera en el centro de la tapa quedando totalmente sellada. Luego se introdujo el otro extremo de la manguera en la botella de agua. Se dejó fermentar por 40 días, posteriormente se procedió a cernir y quedó listo para ser utilizado.

➤ **Te de Estiercol**

Materiales:

1 caneca con capacidad para 200 litros 1 saquillo de polipropileno, 25 libras de estiércol animal fresco.

12 Kg. De estiércol de ganado bovino.

4 Kg. De hojas de leguminosas.

1 cuerda de 2 m. de largo.

1 pedazo de plástico.

1 piedra grande para presionar el saco.

Proceso:

El estiércol fresco del ganado se lo colocó en el saquillo luego se agregaron las hojas de leguminosas y se introdujo la piedra en el saco, luego se amarró el mismo dejando un pedazo de cuerda fuera de ella como si fuera una bolsa de té y se lo metió en la caneca hasta llenarla con agua fresca y limpia hasta que se llenó y finalmente se cerró con el plástico y se dejó fermentar por dos semanas al cabo de lo cual se exprimó el saquillo y se lo sacó de la caneca,

quedando listo el abono líquido para ser utilizado de acuerdo a las recomendaciones indicadas.

✓ **Abono de Frutas**

Materiales:

2 baldes plásticos de 20 litros.

5 Kg. De frutas bien maduras y sanas.

4 kg. De melaza.

1 tapa de madera que calce en los baldes.

1 piedra que actúe como prensa.

Proceso:

Coloque alternadamente en los baldes 1 kg. De frutas picadas y 1 kg, de melaza hasta completar todo el material, se puso sobre este material la tapa y sobre esta la piedra en forma de prensa durante 8 días, tiempo después del cual se sacó el material prensado y fermentado y se procedió a filtrarlo y envasarlo en botellas oscuras.

Húmus líquido

Materiales:

15 Kg. de Humus.

40 litros. de agua

1 caneca de 100 litros.

1 saquillo

Proceso:

Se pesó y se colocó en un saco el humus y se lo introdujo dentro de la caneca y se agregó los 40 l. de agua. Se dejó fermentar por 30 días. Se tapó con saran para dejar pasar oxígeno y evitar el ingreso de moscas u otros elementos.

5.4. DATOS REGISTRADOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN**5.4.1. Altura de la planta a la floración**

Se seleccionó a diez plantas al azar por tratamiento y por repetición y se midió la altura desde la base del tallo hasta el inicio de la floración masculina.

5.4.2. Días a la floración masculina

Se empezó a ser el registro de días a la floración masculina cuando se tenía más del 50% de la floración. En los días a la floración se contabilizó el número de días en los que presentó floración la planta en las cuatro repeticiones de cada tratamiento, los resultados se indican en el cuadro uno y se representan en la figura uno.

5.4.3. Número de mazorcas por planta

Para evaluar esta variable se tomó la muestra de diez plantas al azar por unidad experimental y se realizó el conteo respectivo. En el número de mazorcas por planta se contabilizó las mazorcas de cada planta y se estimó el promedio por tratamiento en cada una de las repeticiones, los datos se indican en el cuadro tres y se representan en la figura tres.

5.4.4. Tamaño de la mazorca

Se procedió a medir diez mazorcas por tratamiento registrando el largo de las mazorcas.

5.4.5. Número de granos por mazorca

Se desgranó manualmente 10 mazorcas por tratamiento y se procedió a contar los granos y se promedió y registró los datos en la hoja de campo

5.4.6. Rendimiento por tratamiento

Cuando las plantas llegaron a su madurez se procedió a cosechar las mazorcas y se depositó en saquillos debidamente identificados para luego pesar en una balanza, obteniendo el rendimiento por y por hectárea.

6. RESULTADOS

6.1. ALTURA DE LA PLANTA

CUADRO 3. Altura de la planta (metros) de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en los diferentes tratamientos y repeticiones.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
T1 Biol	2,06	2,14	2,22	1,86	2,1
T2 Abono de frutas	2,04	2,02	2,25	2,39	2,2
T3 Humus líquido	2,19	2,41	2,20	1,94	2,2
T4 Té de estiércol	2,20	2,22	2,41	1,96	2,2
T5 Testigo	1,89	2,78	1,54	1,84	2,0
TOTAL BLOQUES	10,4	11,6	10,6	10,0	
PROMEDIO	2,1	2,3	2,1	2,0	

Fuente: El autor.

En el cuadro dos se muestra que los tratamientos T2 Abono de frutas, T3 Humus líquido y T4 Té de estiércol tuvieron una altura promedio de 2,2 metros, el T1 Biol tuvo 2,1 metros, y finalmente el T5 Testigo tuvo 2,0 metros de altura en promedio.

Al realizar el ADEVA, se determinó que no existe diferencia estadística significativa debido a que en una $F_{4,12}$, se llegó a un valor de p de 0,849 entonces resulto ser $p > 0,05$, por lo tanto se aceptó la hipótesis nula en la que menciona que los promedios son iguales en los tratamientos, concluyendo que únicamente existe una diferencia numérica entre los tratamientos, mas no estadística.

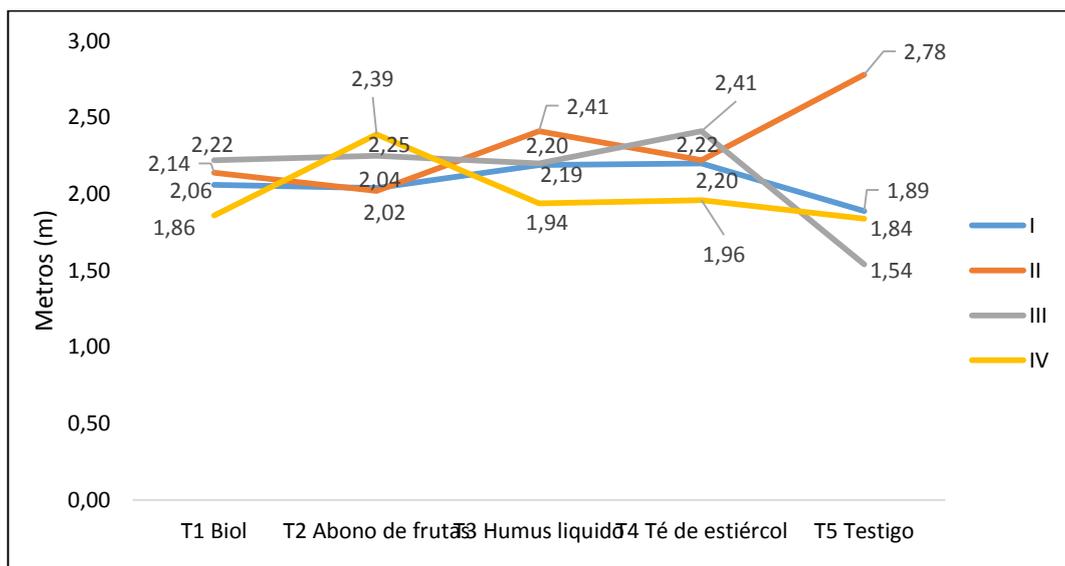


Figura 1. Evaluación de la altura de la planta (metros) de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en los diferentes tratamientos y repeticiones.

6.2. DÍAS A LA FLORACIÓN

CUADRO 4. Días a la floración del cultivo de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 por tratamientos en las cuatro repeticiones.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
T1 Biol	54,2	55,1	55,3	53,8	54,6
T2 Abono de frutas	53,5	53,4	54,7	54,8	54,1
T3 Humus liquido	55,1	54,2	54,4	54,7	54,6
T4 Té de estiércol	54,9	55,3	55,2	56,1	55,4
T5 Testigo	56,8	57,2	56,8	56,5	56,8
TOTAL BLOQUES	274,5	275,2	276,4	275,9	
PROMEDIO	54,9	55,0	55,3	55,2	

Fuente: El autor.

En el cuadro uno se observa que el T5 Testigo registró un promedio de 56,8 días a la floración, seguido del T4 Té de estiércol con 55,4 días, el T1 Biol y el T3 Humus liquido con 54,6 días en ambos casos y finalmente el T2 Abono de frutas registró 54,6 días a la floración

Para determinar si existió diferencia entre promedios se realizó el análisis de la varianza ADEVA, en el cual se detectó que el valor de $F_{4,12}$, (Anexo 1) condujo a un p valor igual a 0, por lo que se rechazó la hipótesis nula concluyendo que existen diferencias significativas en los días a la floración del cultivo de maíz en los cinco tratamientos entre sí. El tratamiento T5 Testigo es estadísticamente superior con respecto a los otros cuatro tratamientos. Mientras que en los tratamientos T1, T2, T3 y T4 no se detectaron diferencias significativas.

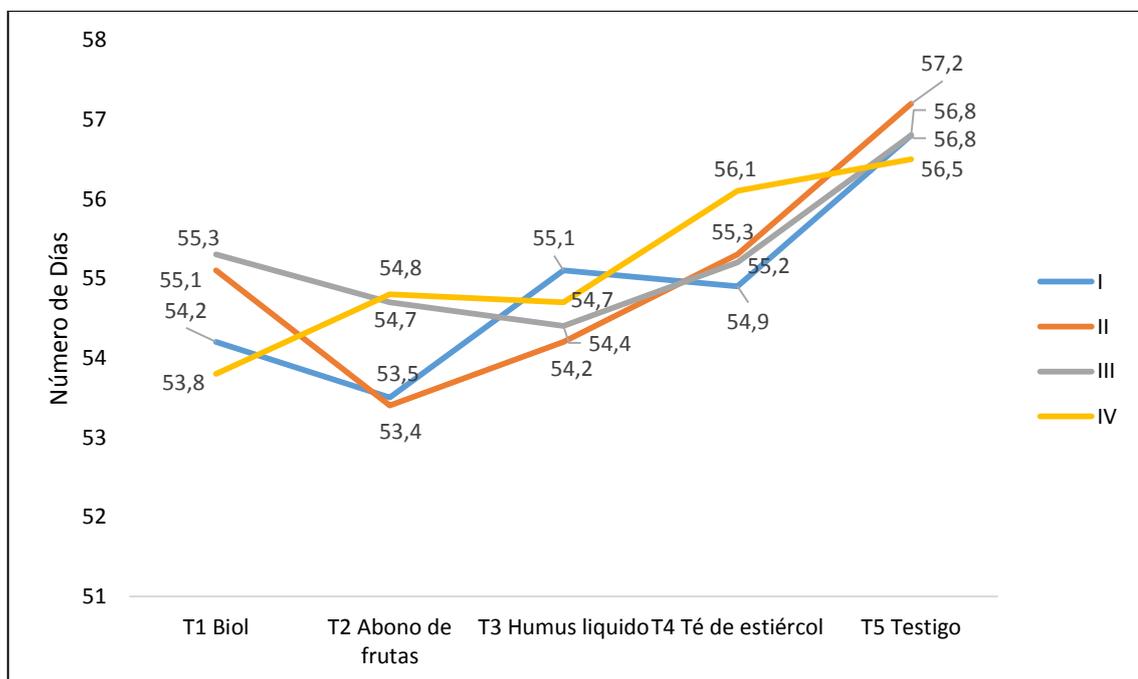


Figura 2. Evaluación del número de días a la floración del cultivo de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en los diferentes tratamientos.

6.3. NUMERO DE MAZORCAS POR PLANTA

CUADRO 5. Número de mazorcas por planta de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
T1 Biol	1,5	1,2	1,4	1,5	1,4
T2 Abono de frutas	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5
T3 Humus liquido	1,1	1,4	1,5	1,5	1,4
T4 Té de estiércol	1,5	1,5	1,4	1,1	1,4
T5 Testigo	1,4	1,4	1,4	1,0	1,3
TOTAL BLOQUES	7,0	7,0	7,3	6,6	
PROMEDIO	1,4	1,4	1,5	1,3	

Fuente: El autor

Se aprecia en el cuadro tres que el T2 Abono de frutas registró 1,5 mazorcas por planta, seguido de los tratamientos T1 Biol, T3 Humus líquido y T4 Té de estiércol que tuvieron 1,4 mazorcas por planta en los tres casos. Finalmente el T5 Testigo tuvo un número promedio de 1,3 mazorcas por planta de maíz.

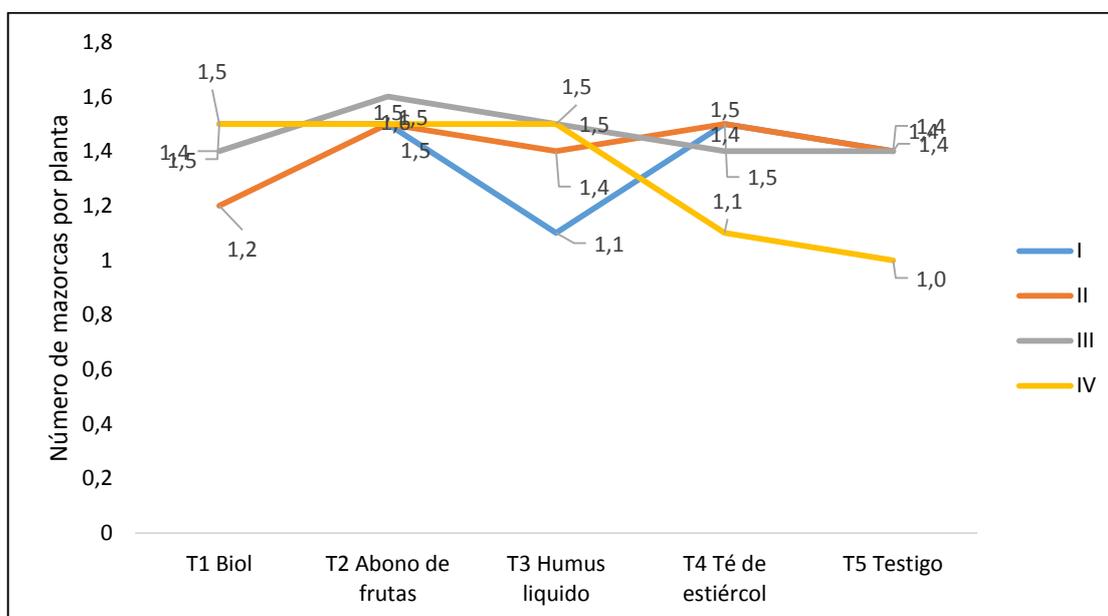


Figura 3. Evaluación del número de mazorcas por planta de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento.

Se aplicó el Análisis de Varianza (ADEVA), con la finalidad de determinar si existe diferencia estadística significativa y se comprobó que no existe diferencia entre los cuatro tratamientos ya que en una $F_{4,12}$, generó un p valor de 0,489 (Ver Anexo 1) que es mayor al nivel de significancia al 0,05. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula en la cual no hay diferencia estadística entre los tratamientos. De lo expuesto se determinó que solo existe una diferencia numérica entre ellos.

6.4. TAMAÑO DE LA MAZORCA

CUADRO 6. Tamaño de mazorcas (cm) del cultivo de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
T1 Biol	15,6	15,3	14,8	13,9	14,9
T2 Abono de frutas	14,5	15,4	15,2	13,8	14,7
T3 Humus liquido	15,3	13,0	13,6	14,6	14,1
T4 Té de estiércol	15,5	14,0	14,8	13,5	14,5
T5 Testigo	14,2	13,9	15,0	14,1	14,3
TOTAL BLOQUES	75,1	71,6	73,4	69,9	
PROMEDIO	15,0	14,3	14,7	14,0	

Fuente. El autor.

Se puede notar en el cuadro que antecede que el T1 Biol tuvo un tamaño de la mazorca de 14,9 cm, el T2 Abono de frutas registró 14,7 cm, el T4 Té de estiércol con 14,5 cm, el T5 Testigo presento 14,3 cm y el T3 Humus liquido con 14,1 cm de tamaño de la mazorca de maíz.

Al realizar el análisis de varianza se llegó a obtener un p valor en los tratamientos de 0,583; el cual es superior al nivel de significancia 0,05; lo que conllevó a aceptar la hipótesis nula en la que no existe diferencia estadística entre los tratamientos.

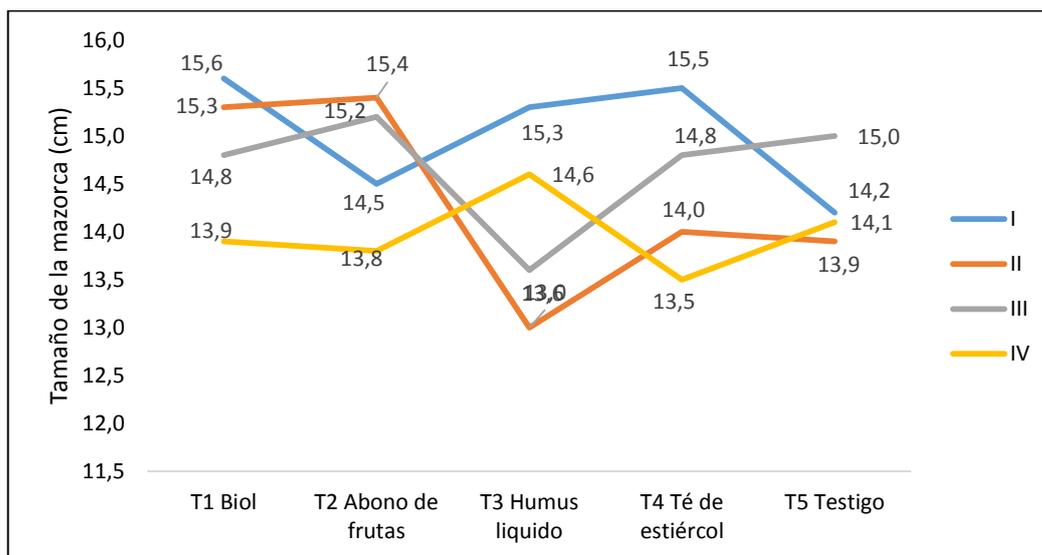


Figura 4. Evaluación del tamaño de mazorca del cultivo de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento.

6.5. PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO

CUADRO 7. Producción (kg.) de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
T1 Biol	11,8	15	9,1	11,35	11,8
T2 Abono de frutas	15,9	10,9	15,45	10,9	13,3
T3 Humus liquido	7,2	10,91	18	11,85	12,0
T4 Té de estiércol	11,2	7,35	12,2	11,82	10,6
T5 Testigo	9,24	11,76	7,31	9,1	9,4
TOTAL BLOQUES	55,34	55,92	62,06	55,02	
PROMEDIO	11,1	11,2	12,4	11,0	

Fuente: El autor.

En el cuadro cinco se puede apreciar que el T2 Abono de frutas tuvo una producción de 13,3 kg/ha, seguido del T3 Humus liquido con 12 kg/ha, el T1

Biol con 11,8 kg/ha, el T4 Té de estiércol registró 10,6 Kg/ha, por último el T5 Testigo tuvo una producción de 9,4 kg/ha.

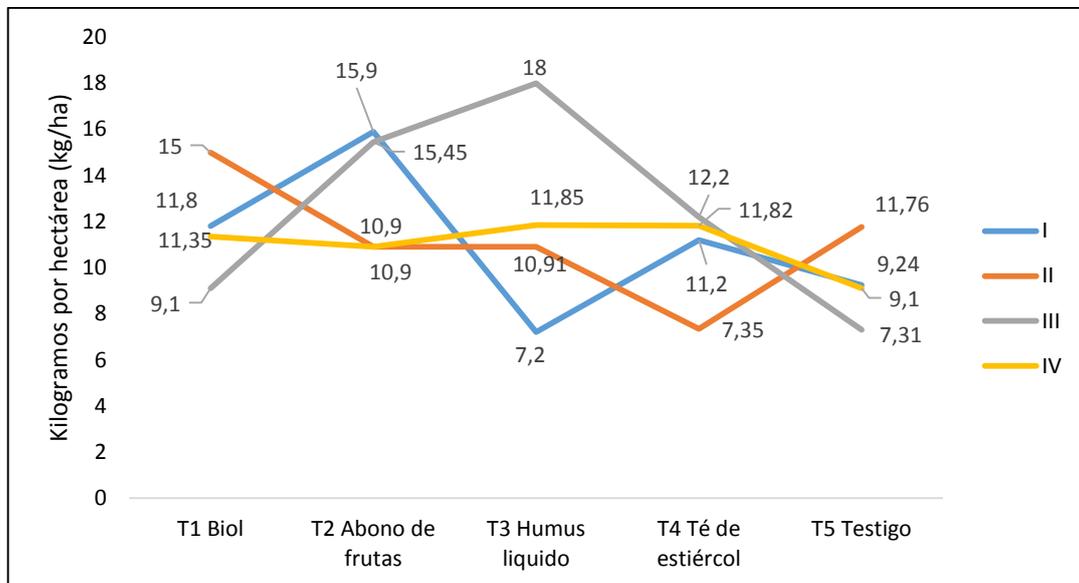


Figura 5. Evaluación de la producción (kg/ha) de maíz (*Zea mays*) híbrido DEKALB DK 7088 en cada tratamiento.

Para determinar si existe diferencia entre los promedios obtenidos de los respectivos tratamientos, se realizó el Análisis de Varianza (ADEVA), a través del cual se logró detectar que no existe diferencia estadística en los tratamientos ya que una $F_{4, 12}$, conllevó a un p valor de 0,499 este valor resultó superior al nivel de significancia de 0,05, por lo que se aceptó la hipótesis nula en la que menciona que los promedios son iguales en los tratamientos.

6.6. RENTABILIDAD POR TRATAMIENTO

6.6.1. Análisis económico

CUADRO 8. Costos de producción de cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	COSTOS \$	INGRESO \$	BENEFICIO \$	RELACION B/C
T1	4,21	4,72	0,51	1,12
T2	4,3	5,32	1,02	1,24
T3	4,5	4,80	0,30	1,07
T4	4	4,24	0,24	1,06
T5	3,2	3,76	0,56	1,18

El tratamiento que tuvo el mejor rendimiento en la relación beneficio costo es el T2 (humus) con 1,24.

6.6.2. SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS (DÍA DE CAMPO)

La socialización de los resultados se realizó el día sábado 11 de abril del 2015, en la finca “Cuatro Caminos” de propiedad del señor Edwin Seraquive en la parroquia y Cantón Chaguarpamba de la provincia de Loja, con la presencia del Director de tesis, agricultores y estudiantes del sector de influencia.

En el día de campo se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Presentación del acto a cargo del director del proyecto de Tesis Ing. Julio Arévalo Camacho.
- ✓ Exposición de la investigación y resultados preliminares a cargo del Tesista.
- ✓ Observación del proceso de elaboración de los abonos foliares orgánicos en las instalaciones donde se elaboraron.
- ✓ Observación del manejo del cultivo.
- ✓ Preguntas y evaluación de la investigación por parte de los asistentes.

En la presentación del trabajo se explicó la importancia del cultivo a nivel nacional y local; uso y generación de tecnologías de producción agroecológicas, para producir alimentos sanos, cuidando los recursos suelo, agua, flora y fauna; la salud de consumidores y productores.

Así mismo se explicó las metodologías utilizadas y resultados (preliminares) obtenidos, se hizo un recorrido por el ensayo observando las diferencias existentes de los tratamientos que se evidenciaban a simple vista, finalmente se abrió un foro con los participantes para exponer sus inquietudes, comentarios y sugerencias.

7. DISCUSIÓN

Para la variable altura de la planta, se determinó que no existe diferencia estadística significativa sino únicamente numérica entre los 5 tratamientos, esto se debe a que la semilla utilizada fue un híbrido y la altura de la planta es homogénea.

En la variable días a la floración según (LAFITTE 2012) manifiesta que la temperatura y humedad es el elemento primario que influye sobre el desarrollo del maíz y su floración, la floración es generalmente usada como el evento del desarrollo que caracteriza los cultivares como tempranos o tardíos, en nuestra investigación no se determina mayor diferencia entre los días de floración debido a que es la temperatura diaria y la humedad quien determina la floración en consideración que se maneja una sola variedad.

Con respecto al número de mazorcas por planta el T2 (abono de frutas) registró el mayor número de mazorcas por planta (1.5), seguido del tratamiento T1 (Biol) y T3 (Humus líquido) y T4 (Té de estiércol) que tuvieron 1.4 mazorcas por planta y el testigo tuvo un número promedio de 1.3 mazorcas por planta de maíz. No hubo diferencia significativa por cuanto al igual que la variable anterior se debe a la característica del híbrido.

De acuerdo al análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples de Tukey al 5% para la variable tamaño de la mazorca no existieron diferencias significativas entre los tratamientos, alcanzando el máximo valor de 14,9 el T1 y el mínimo 14.3 el testigo. (Fernández, 1989) indica que, una alta concentración nutricional inicial tendrá un efecto claro en el tamaño de hojas, mazorcas y otras partes de la planta.

En cuanto a los rendimientos obtenidos el T2 (abono de frutas) obtuvo el promedio más alto por tratamiento de 13.3 Kg. con relación al testigo, cuyo promedio más bajo fue de 9,4 Kg. por tratamiento, lo que se ve reflejado por la influencia de la aplicación de los abonos orgánicos líquidos aplicados, que

aportan gran cantidad de nutrientes. Según (CHAMBA 2012) el Té de frutas se demuestra mucha rentabilidad, lo cual se debe a que probablemente el abono contiene un elevado contenido de aminoácidos libres, lo cual significa que actúa como activador del desarrollo vegetativo mejorando el calibre y coloración de los frutos, etc. El aporte de aminoácidos libres facilita que la planta ahorre energía en sintetizarlos, a la vez que facilita la producción de proteína, enzimas, hormonas, etc., al ser estos compuestos tan importantes para todos los procesos vitales de los vegetales.

En lo referente a la rentabilidad por tratamiento se ha podido denotar que el tratamiento abono de frutas es el más rentable seguido del testigo ya que son productos que se encuentran en la zona donde se realiza la investigación, si consideramos que el cantón tiene una alta riqueza en producción de frutas.

8. CONCLUSIONES

- ✓ Los tratamientos que alcanzaron mayor altura fueron; T2, T3 y T4 respectivamente con 2.2 m. con respecto al testigo con 2,0 m.
- ✓ El tratamiento que alcanzó el menor número de días a la floración fue el T2 (abono de frutas) con 54.1 días, mientras que el testigo, tuvo una mayor duración con 56.8 días.
- ✓ El tratamiento que alcanzó el mayor número de mazorcas por planta fue el T2, con 1.5 frente al testigo con 1.3
- ✓ El tratamiento que alcanzó el mayor promedio de tamaño de la mazorca fue el T1 con 14.9 cm. y el menor de todos fue el testigo con un promedio de 14.3 cm.
- ✓ El mayor rendimiento promedio por tratamiento lo alcanzó el T2 con 13.3 Kg. mientras que el valor promedio más bajo correspondió al testigo con 9.4 Kg.
- ✓ En cuanto a rentabilidad por tratamiento, los resultados más significativos se consiguieron con los tratamientos T2 y T5.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Aplicar abono de frutas al 0.25 % cada 8 días, Humus Líquido (0.25) y biol (30%), como abonos foliares en el cultivo de maíz, debido a que son fáciles de obtener y de bajo costo y que dan excelentes resultados en cuanto a rendimiento por unidad de superficie.
- ✓ Se deben aplicar dosis recomendadas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la planta y previo análisis de suelos.
- ✓ Seguir investigando con otros abonos orgánicos y diferentes dosis de acuerdo con la disponibilidad de materiales para elaboración de abonos orgánicos en cada finca.
- ✓ Fomentar la producción ecológica, orgánica, sustentable en otras especies vegetales de importancia económica que se cultiven en la zona.

10. BIBLIOGRAFÍA

ALTIERI, M. (2009). Vertientes del Pensamiento Agroecológico. Medellín-Colombia. 364 p.p.

FERNÁNDEZ, M. (2003). Evaluación Agronómica de Sustancias Húmicas derivadas del Humus de Lombriz. Santiago de Chile 320 p.p.

WILKES, H (1979). México and Central American as a Centre for the Origen of Agricultura and the Evolution of maize. Crop Improv 6(1):1 .18

YUGSI, I. (2011). Elaboración y Uso de abonos Orgánicos. Módulo de Capacitación para Capacitadores. Módulo V. INIAP. Quito- Ecuador. 40 p.

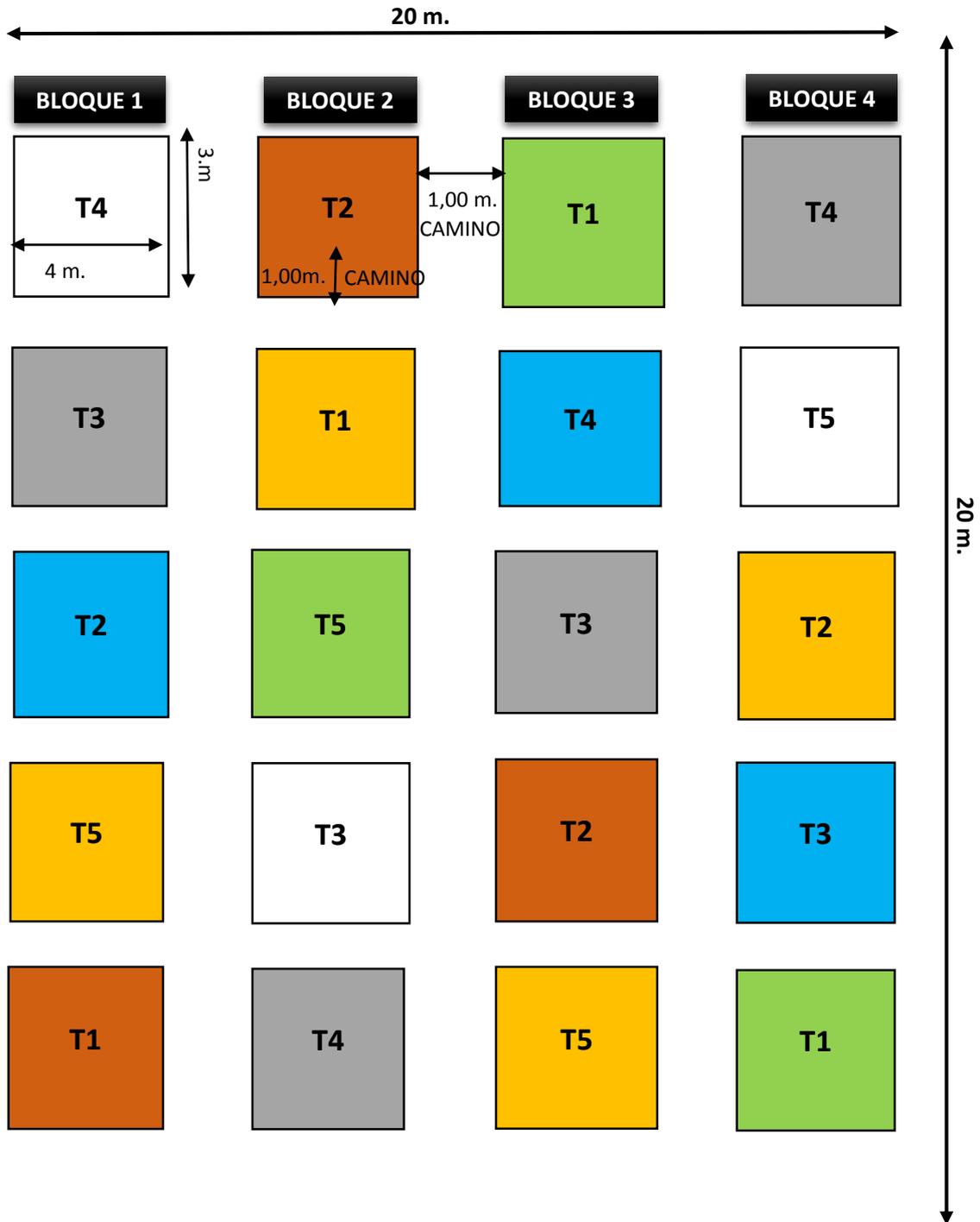
CAMPOS S. (2014). Producción de abono orgánico en pequeña escala, Costa Rica 52p. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual>

BERRU C. (2012). El Biol, un abono orgánico natural para mejorar la producción agrícola 10 p.p. Disponible en <http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgi?query=biol>

RIOS V. (2012). Plagas y enfermedades del Maiz Artículo. Disponible en <http://www.agromaticas.es/enfermedades-del-maiz/>

11. ANEXOS

Anexo 1. Diseño Experimental en el Campo



Anexo 2. Resultados del Análisis de Varianza y Test de Tukey al 5% de significancia, de los datos medios de la variables.

ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: DIAS_A_LA_FLORACIÓN					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	18,617 ^a	7	2,660	7,383	,001
Intersección	60720,200	1	60720,200	168550,173	,000
TRATAMIENTOS	18,205	4	4,551	12,634	,000
REPETICIONES	,412	3	,137	,381	,768
Error	4,323	12	,360		
Total	60743,140	20			
Total corregida	22,940	19			

a. R cuadrado = ,812 (R cuadrado corregida = ,702)

RANGO MÍNIMO ESTANDARIZADO (DHS) PRUEBA DE TUKEY

DIAS_A_LA_FLORACIÓN			
DHS de Tukey			
TRATAMIENTOS	N	Subconjunto	
		1	2
T2 Abono de Frutas	4	54,100	
T1 Biol	4	54,600	
T3 Humus líquido	4	54,600	
T4 Té de estiércol	4	55,375	
T5 Testigo	4		56,825
Sig.		,068	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,360.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000

b. Alfa = ,05.

ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: ALTURA_PLANTA					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	,379 ^a	7	,054	,674	,692
Intersección	90,568	1	90,568	1126,615	,000
TRATAMIENTOS	,108	4	,027	,336	,849
REPETICIONES	,271	3	,090	1,124	,378
Error	,965	12	,080		
Total	91,911	20			
Total corregida	1,344	19			

a. R cuadrado = ,282 (R cuadrado corregida = -,137)

RANGO MÍNIMO ESTANDARIZADO (DHS) PRUEBA DE TUKEY

ALTURA_PLANTA		
DHS de Tukey		
TRATAMIENTOS	N	Subconjunto
		1
T5 Testigo	4	2,012
T1 Biol	4	2,070
T2 Abono de Frutas	4	2,175
T3 Humus líquido	4	2,185
T4 Té de estiércol	4	2,198
Sig.		,883

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,080.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000

b. Alfa = ,05.

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: MAZORCAS_POR_PLANTA					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	,156 ^a	7	,022	,760	,630
Intersección	38,920	1	38,920	1323,076	,000
TRATAMIENTOS	,107	4	,027	,909	,489
REPETICIONES	,050	3	,017	,561	,651
Error	,353	12	,029		
Total	39,430	20			
Total corregida	,509	19			

a. R cuadrado = ,307 (R cuadrado corregida = -,097)

RANGO MÍNIMO ESTANDARIZADO (DHS) PRUEBA DE TUKEY

MAZORCAS_POR_PLANTA		
DHS de Tukey		
TRATAMIENTOS	N	Subconjunto
		1
T5 Testigo	4	1,300
T3 Humus líquido	4	1,375
T4 Té de estiércol	4	1,375
T1 Biol	4	1,400
T2 Abono de Frutas	4	1,525
Sig.		,389

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,029.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000

b. Alfa = ,05.

RANGO MÍNIMO ESTANDARIZADO (DHS) PRUEBA DE TUKEY

TAMAÑO DE MAZORCA		
DHS de Tukey		
TRATAMIENTOS	N	Subconjunto
		1
T3 Humus líquido	4	14,125
T5 Testigo	4	14,300
T4 Té de estiércol	4	14,450
T2 Abono de Frutas	4	14,725
T1 Biol	4	14,900
Sig.		,581

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,533.

a. Usa el tamaño muestra de la media armónica = 4,000

b. Alfa = ,05.

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: TAMAÑO_DE_MAZORCA					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	4,603 ^a	7	,658	1,234	,357
Intersección	4205,000	1	4205,000	7888,073	,000
TRATAMIENTOS	1,575	4	,394	,739	,583
REPETICIONES	3,028	3	1,009	1,893	,185
Error	6,397	12	,533		
Total	4216,000	20			
Total corregida	11,000	19			

a. R cuadrado = ,418 (R cuadrado corregida = ,079)

ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: KILOGRAMOS_POR_TRATAMIENTO					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	42,066 ^a	7	6,009	,605	,742
Intersección	2606,958	1	2606,958	262,427	,000
TRATAMIENTOS	35,382	4	8,846	,890	,499
REPETICIONES	6,683	3	2,228	,224	,878
Error	119,208	12	9,934		
Total	2768,232	20			
Total corregida	161,274	19			

a. R cuadrado = ,261 (R cuadrado corregida = -,170)

RANGO MÍNIMO ESTANDARIZADO (DHS) PRUEBA DE TUKEY

KILOGRAMOS POR TRATAMIENTO		
DHS de Tukey		
TRATAMIENTOS	N	Subconjunto
		1
T5 Testigo	4	9,353
T4 Té de estiércol	4	10,642
T1 Biol	4	11,813
T3 Humus líquido	4	11,990
T2 Abono de Frutas	4	13,288
Sig.		,434

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 9,934.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000

b. Alfa = ,05.

Anexo 3. Socialización de los resultados el día sábado 11 de junio del 2015, en la finca "Cuatro Caminos".



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
 MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
 CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN
 AGROPECUARIA

Lista de asistentes a la socialización de resultados "EVALUACION DE ABONOS ORGANICOS FOLIARES EN LA PRODUCCION DE MAIZ (Zea mays) HÍBRIDO DEKALB DK 7088 EN LA FINCA CUATRO CAMINOS, PARROQUIA Y CANTON CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA" previa a la obtención del Título de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria

FECHA: 11 de abril de 2015

NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	FIRMA
Cesar Vicente Medina Longo	1102315230	<i>[Signature]</i>
Alvaro René Montesinos P.	1102065882	<i>[Signature]</i>
Carlos Roberto Lizalde	1104638331	<i>[Signature]</i>
Cristian Javier Dias	1900402585	<i>[Signature]</i>
Flora Maria Palaciano R.	1101718441	<i>[Signature]</i>
Ismaya Verónica Reyes	1105081358	<i>[Signature]</i>
Claudia Stalbi Fernández B.	1104028762	<i>[Signature]</i>
Mario Elizabeth Cuenca	1103132062	<i>[Signature]</i>
Freddy Cristian Cañav. Rivera.	1104336235	<i>[Signature]</i>
FERNANDA ESPINOSA ARMijos	1104195720	<i>[Signature]</i>
EDWIN CUENCA ARMijos	1102319330	<i>[Signature]</i>
ROSAL CARMITA NOLE TONDORU	1102404173	<i>[Signature]</i>
UPAEL SANCHEZ CAERRETA	0911031807	<i>[Signature]</i>
Stalin Montesinos	1103419686	<i>[Signature]</i>
Henry Stalin Cenillo T.	1101314280	<i>[Signature]</i>
Max Leonardo Cordova Encalada	11011154918	<i>[Signature]</i>
Iván Estanislao Leiva Caragay	1102130158	<i>[Signature]</i>
Rodrigo Javier Galdo Balbuena	1103965549	<i>[Signature]</i>
Pablo Daniel Tandazo Levero	1103310734	<i>[Signature]</i>
CESAR AUGUSTO DELGADO GORDILLO	1103040778	<i>[Signature]</i>
Martha Yajaira Arroyo Arroyo	1105080111	<i>[Signature]</i>

Anexo 4. Fotografías de la investigación de campo.



Fotografía: panorámica del sector en estudio y preparación de terreno.



Fotografía: siembra de la semilla de maíz híbrido.



Fotografía: germinación de la semilla de maíz.



Fotografía: floración del cultivo de maíz.



Fotografía: cosecha y socialización de resultados