



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Respuesta del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.) a la fertilización con
diferentes abonos orgánicos, en la zona de Babahoyo”.

AUTOR:

Juan Carlos Aguirre Icaza

TUTOR:

Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental son de exclusividad del autor.


Juan Carlos Aguirre Icaza

DEDICATORIA

Éste trabajo va dedicado para mis padres, Alejandro Aguirre y Alejandrina Icaza, quienes me enseñaron los valores para seguir adelante y a quienes día a día les debo lo que soy, tanto en mi vida personal como profesional.

A mis compañeros de aula, con quienes compartí buenos y gratos momentos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios, por permitirme alcanzar esta meta de ser Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

A quienes conforman la FACIAG, por quienes he adquirido conocimiento de los sabios profesores.



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Respuesta del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.) a la fertilización con
diferentes abonos orgánicos, en la zona de Babahoyo”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN


Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete, MSc.
PRESIDENTE


Ing. Agr. Guillermo García Vásquez, MSc.
VOCAL


Ing. Agr. Emma Lombeida García, MBA.
VOCAL

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos	2
II.	MARCO TEÓRICO	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1.	Ubicación y descripción del sitio experimental	17
3.2.	Material de siembra.....	17
3.3.	Métodos.....	17
3.4.	Factores estudiados	17
3.5.	Tratamientos	18
3.6.	Diseño experimental	18
3.6.1.	Dimensiones del ensayo	18
3.8.	Análisis funcional	19
3.9.	Manejo del ensayo	19
3.9.1.	Preparación del terreno.....	19
3.9.2.	Siembra.....	19
3.9.3.	Control de malezas	19
3.9.4.	Riego.....	19
3.9.5.	Fertilización.....	20
3.9.6.	Control de plagas y enfermedades.....	20
3.9.7.	Cosecha.....	20
3.10.	Datos Evaluados.....	20
3.10.1.	Altura de planta	20
3.10.2.	Longitud de la mazorca	20
3.10.3.	Diámetro de la mazorca.....	20
3.10.4.	Número de granos por mazorca.....	21
3.10.5.	Peso de 1000 granos	21
3.10.6.	Rendimiento.....	21
3.10.7.	Análisis económico.....	21
IV.	RESULTADOS	22
4.1.	Altura de planta.....	22
4.2.	Longitud y diámetro de la mazorca	22

4.3. Número de granos por mazorca	23
4.4. Peso de 1000 granos.....	24
4.5. Rendimiento.....	24
4.6. Análisis económico	26
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
VI. RESUMEN	29
VII. SUMMARY.....	30
VIII. LITERATURA CITADA	31
IX. APÉNDICE	34
Cuadros de resultados y análisis de varianza	35
Fotografías	40

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz es de vital importancia para las familias ecuatorianas, por su consumo para la industria, como para consumo humano como aceites, harinas, etc. y consumo animal como balanceado para la alimentación de cerdos y aves. Además genera fuente de ingresos para las familias que lo producen.

En el país, existe una superficie sembrada de 240.201 has, con superficie cosechada de 228.868 has y una producción de 487.825 Tm. En la provincia de Los Ríos, la superficie sembrada es de 109.056 has, con una superficie cosechada de 103.021 has y una producción de 592.877 Tm¹, obteniendo un rendimiento de 6 a 8 T/ha.

El uso de materia orgánica se ha convertido en la base para el desarrollo de la agricultura moderna, siendo los abonos orgánicos el elemento eje y primordial para el desarrollo de las plantas, lo que permite obtener de mayor calidad los frutos, sin la utilización de productos químicos.

La composición de los abonos orgánicos está basada en el uso de residuos orgánicos de origen vegetal como la recolección de biomasa proveniente de especies vegetales o de origen animal estiércoles provenientes de animales, con la finalidad de nutrir el suelo. La fertilización puede realizarse de manera edáfica y foliar, ambas cumplen un papel fundamental tal en el desarrollo de los cultivos, especialmente para aumentar los rendimientos por unidad de superficie.

Es importante para los productores, buscar alternativas que logren incrementar los rendimientos en los cultivos mediante técnicas de manejo entre las que se destacan utilizar híbridos de alto potencial agronómico, control de malezas y plagas y enfermedades adecuado, fertilización, que en la mayoría de los casos tienden a ser beneficiosos y alcanzar los resultados planteados. La falta de interés en los agricultores para sembrar maíz dulce es uno de los principales problemas, ya que esto se debe a los bajos rendimientos por unidad de superficie por no aplicar abonaduras orgánica, edáfica y foliar al cultivo.

¹ Datos obtenidos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 2016. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/reportes-dinamicos-espac>

La presente investigación tiene como finalidad buscar la mejor opción de abonadura orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar la respuesta del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.) a la fertilización, con diferentes abonaduras orgánicas, en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos.

1.1.2. Específicos

- Estudiar los efectos de los abonos orgánicos en la producción y rendimiento del cultivo de maíz.

- Identificar el abono orgánico más adecuado para maximizar los rendimientos.

- Analizar económicamente los resultados en función del rendimiento.

II. MARCO TEÓRICO

Hernández (s.f.) difunde que el maíz dulce y el maíz superdulce son unas variedades de maíz obtenidas a partir de mutaciones naturales que producen granos con alto y muy alto contenido de azúcar, además de ser exquisitos, toda suerte que se convierten en un alimento de reyes. Esta cualidad produce que sea una planta muy delicada y muy apetecida por plagas y enfermedades, a continuación haremos un discernimiento sobre este cultivo y sus diferencias con un cultivo de maíz normal.

Orzolek (2018) informa que el maíz dulce es un cultivo que se presta bien a las operaciones agrícolas de pequeña escala y de tiempo parcial. La inversión inicial es relativamente baja, y muchas de las operaciones de campo, como la preparación de la tierra, la siembra y la cosecha, pueden obtenerse con mano de obra personalizada. La cantidad de equipo necesario para una granja de pequeña superficie no es muy grande, y la mayoría de los equipos pueden ser utilizados para otros fines.

Masabni (2017) indica que el maíz dulce es una planta gramínea de la familia de plantas herbáceas. El maíz puede tolerar muchos tipos de suelo, pero prefiere suelos bien drenados con un pH entre 5,5 y 7,0. En suelos arenosos o suelos con un pH bajo, el maíz puede sufrir de deficiencia de magnesio.

García (2017) señala que el maíz dulce es una variedad de consumo del maíz (*Zea mays*) desarrollada hace dos siglos para su consumo como hortaliza, y se destaca por su alto contenido en azúcares, magnesio, fósforo y potasio. Es una planta anual, de crecimiento y desarrollo estival, que puede medir de 1,5 a 2,5 metros de altura. Su sistema radical está compuesto por raíces fibrosas aéreas y subterráneas que le sirven tanto para la absorción de nutrientes y sostén.

Haynes *et al.* (s.f.) manifiestan que el maíz dulce difiere del maíz de grano por un solo gen, llamado el gen azucarero o su. Las tres principales variedades de maíz dulce son la tradicional (su), extradulce (se), y shrunken-2 (sh2). Estas variedades varían en dulzura, mantenimiento de la calidad aun después de la cosecha y vigor en suelos fríos.

Hernández (s.f.) divulga que el maíz dulce tiende a germinar mejor que el maíz superdulce. Sobra decir que ambos cultivos exigen una esmerada preparación de tierras dejando el suelo suelto pero no pulverizado, la profundidad ideal de la preparación es de 30 cm pero algunos agricultores utilizan subsolador y alcanzan a preparar hasta 1 metro de profundidad. Si se forma una costra en la superficie del suelo después de la siembra la misma debe ser rota porque las débiles semillas no son capaces de atravesarlas. Otras personas han optado por tapar la semilla con sustratos sueltos con estiércoles descompuestos y aserrín para asegurar la emergencia de la plántula.

ITG Agrícola (2013) explica que el maíz dulce rinde mejor en suelos fértiles con buen drenaje y gran cantidad de horas sol. Los suelos arenosos son preferibles para siembras tempranas porque se calientan rápidamente. El ph debe mantenerse ligeramente ácido (6-6,8).

Carriel (2017) expresa que el maíz dulce es una variedad de la *Zea Mays*, siendo este su nombre científico. Esta variedad es la más dulce de todos los tipos de maíz que existen, teniendo así una cantidad considerable de azúcares. Pero para nada alarmante, ni para eliminarlo de las dietas, con buen control y teniendo un consumo justo de este tipo de alimento es suficiente, ya que no sólo posee azúcares, sino también tiene nutrientes necesarios para una buena salud.

Haynes *et al* (s.f.) mencionan que debido a la demanda del consumidor, los productores de semillas han mejorado de manera significativa la calidad del maíz dulce durante la última década. Un conocimiento de las distintas variedades es necesaria para poder obtener la máxima calidad.

Paullier *et al* (2014) aclaran que el maíz es una gramínea anual cuya zona de origen es América Central. El maíz dulce deriva del maíz común de grano o de ensilaje para consumo animal y pertenece a la misma especie botánica. Es considerado una hortaliza, cuya mazorca o choclo de granos inmaduros, tiernos y con mayor contenido de azúcar, principalmente sacarosa, se destina al consumo humano en fresco o industrializado (enlatado o congelado). Es un cultivo de verano, de rápido crecimiento, pudiendo alcanzar las plantas los dos metros de altura y produciendo por lo común uno o dos choclos por

tallos según el cultivar. Los usos de esta hortaliza son muy diversos, los choclos se pueden consumir cocidos o asados siendo también habitual su presencia al natural en ensaladas y otras preparaciones. El maíz dulce se utiliza para enlatado o congelado industrial. Para la industria del congelado es fundamental la forma de la mazorca como así su uniformidad, dulzura, textura y color del grano. Para el enlatado las características son muy similares.

De acuerdo a Orzolek (2018), el maíz es nativo de América y ha sido cultivado en América Central desde el año 3500 a.C. Era un alimento importante de los Incas, los Aztecas y los Mayas de México, así como los habitantes de los acantilados del suroeste de los Estados Unidos. Los Iroqués en Pensilvania y Nueva York cultivaban una variedad de maíz dulce que se volvía azul cuando maduraba. Cortés trajo el maíz a España, y desde allí se introdujo rápidamente en Francia e Italia. Hoy en día, el maíz es tercero en la producción mundial de granos, después del trigo y el arroz.

Hernández (s.f.) sostiene que el maíz dulce y el superdulce son muy delicados, el balance nutricional debe ser óptimo, como las plantas son débiles debemos suministrar un 50 % más nitrógeno que si se tratara de un maíz normal. El riego debe ser el justo y respetar lo expresado en los artículos sobre evaporación y evapotranspiración, recordamos nuevamente lo que usted ya debe haber leído en el artículo sobre la respiración vegetal para el desarrollo de las raíces.

Biotrendies (2017) comenta que el maíz es un alimento muy común en cualquier dieta por su alto contenido en fibra y en vitamina B. Es también conocido por tener una elevada proporción de proteínas, aunque no todas son asimilables para el cuerpo humano. Es importante combinar el maíz con otros alimentos ricos en aminoácidos. Es posible que algunas dietas de adelgazamiento incluyan maíz en cantidades reducidas, especialmente por la capacidad del maíz de calmar el apetito.

Orzolek (2018) afirma que el maíz se clasifica como dulce, tipo pop, para harina, de ensilado, o de alimentación para animales, dependiendo del tipo de carbohidratos almacenados en la mazorca. El maíz dulce debe su nombre a los genes especiales que previenen o retardan la conversión normal de azúcar en almidón durante el desarrollo de los granos. Además de los diferentes tipos de azúcar, los cultivares de maíz dulce se

diferencian en el color del grano (amarillo, blanco y bicolor) y en tiempo para la maduración- temprana (menos de 70 días), a mitad de temporada (70-84 días) y tardía (más de 84 días). La variedad shrunken-2 debe plantarse al menos 500 pies de distancia de todos los demás tipos de maíz o plantados al menos dos semanas antes o después de otros tipos ya que las variedades shrunken-2 que se polinizan por otros tipos de maíz producen granos almidonados.

Para ITG Agrícola (2013), el maíz dulce se asemeja en este aspecto al maíz grano, requiriendo un alto nivel de nitrógeno y niveles moderados de potasio y fósforo, aunque al ser una planta de rápido crecimiento y cosecha muy rápida (100 días de ciclo) estos fertilizantes deben estar disponibles en un corto periodo, en especial el nitrógeno. Se suele aplicar estiércol o purín 2 meses antes de la siembra. La dosis de N en maíz tras maíz se puede aumentar un 20 % más.

Orzolek (2018) define que las cantidades de fertilizantes deben basarse en los resultados de las pruebas de suelo y el tipo de maíz dulce sembrado. Las aplicaciones de fertilizantes en bandas se recomiendan en lugar de las aplicaciones de fertilizantes al voleo. Si no está utilizando métodos de producción de plasticultura, parte del nitrógeno debe ser colocado como abono lateral en cobertera durante el cultivo. Las plantas deben tener 24 pulgadas de altura cuando se ponga el abono lateral.

Haynes *et al.* (s.f.) reporta que el maíz dulce rinde mejor en suelos fértiles con buen drenaje y luz solar directa. El maíz dulce es un cultivo de temporada cálida. No germina bien en suelos con temperaturas abajo de 55–60° F. La semilla se pudre fácilmente en suelos fríos y húmedos. Un pH del suelo de 6,0 a 6,5 es deseable para un rendimiento óptimo. Según los resultados del análisis de suelo, agregue azufre para bajar el pH de los suelos mayores a 7,0.

García (2017) considera que la cosecha del maíz dulce se realiza cuando al apretar con la uña uno de los granos salta un líquido lechoso. La recolección debe llevarse a cabo en horas de la tarde o noche, ya que si se realiza cuando imperan altas temperaturas se puede acelerar de cambio del grano al estado pastoso y de los azúcares al estado de almidón.

Según Pérez (s.f.) los beneficios y propiedades del maíz dulce son:

- Contenido alto en grasas e hidratos de carbono, aportando 330 kcal por 100 g. de producto.
- Alto contenido en vitaminas (sobretudo B, A y C), y minerales (principalmente fósforo, potasio, magnesio, cinc, hierro y calcio).
- Dado que no contiene gluten, es un alimento adecuado para aquellas personas que no lo toleran.
- Ayuda a metabolizar las grasas de forma más rápida.
- Contribuye a mejorar el tránsito intestinal.
- Reduce los niveles de colesterol alto.

Rosero (2014) determina que la fertilización es un factor muy importante en la etapa del crecimiento vegetativo y del inicio de la floración de las plantas de maíz dulce. El momento de aplicar, la cantidad, tipo de fertilizantes y los métodos de fertilización a ser utilizados, son determinantes para lograr plantas vigorosas, de alto rendimiento y de buena calidad de mazorca. La fertilización con químicos se recomienda realizarla mezclando con abono orgánico en una relación 1/20. El abono orgánico actúa como una esponja, absorbiendo y manteniendo el agua en el suelo, lo cual ayuda a la disolución de los fertilizantes, lo cual permite que la planta tenga una buena absorción de nutriente. Además, en tiempo de sequía, el agua se retiene por más tiempo en el suelo. Por lo general se recomienda 16.000 hasta 20.000 Kg. de abono orgánico por hectárea.

Rotoplas (2017) relata que la producción de los fertilizantes que provienen de fuentes naturales como animales, alimentos u otra fuente orgánica natural, puede ser muy beneficiosa para agricultores por su simple método de producción y pocos recursos que se requieren. Aunque los precios de los fertilizantes químicos hayan disminuido, sus dosis son más concentradas igualmente se necesita añadir abonos y fertilizantes orgánicos para obtener buenos resultados reponiendo las propiedades de los suelos.

Carpio (2017) expone que son nutrientes que a partir de residuos orgánicos, procesados o no, se convierten en formas estables (no se pudren, no huelen ni se calientan) que se almacenan en el suelo y pueden ser utilizados como alimento para las plantas. Por una parte, aportan nutrientes al suelo para ser aprovechados por las plantas y, por otra,

mejoran las condiciones físicas y químicas del suelo para hacer disponibles los nutrientes que se encuentran almacenados en él.

Intagri (2017) asegura que los abonos orgánicos se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, además de mejorar sus características en beneficio del adecuado desarrollo de los cultivos. Hoy en día su uso es de gran importancia, pues han demostrado ser efectivos en el incremento de rendimientos y mejora de la calidad de los productos. Gran número de investigaciones comprueban que la materia orgánica es un componente del suelo de gran importancia para el buen desarrollo de los cultivos. Desafortunadamente bajo ciertos esquemas de manejo, los suelos agrícolas suelen perder gradualmente su contenido de materia orgánica, lo cual se manifiesta con una disminución gradual del rendimiento con el paso de los ciclos de cultivo. Cuando a estos suelos se les incorpora algún tipo de material orgánico con el potencial de aportar materia orgánica al suelo la respuesta del cultivo es extraordinaria, pudiéndose lograr incrementos en el rendimiento de hasta 10 veces en algunos casos. La materia orgánica, particularmente cuando proviene de estiércoles, contiene importantes cantidades de la mayoría de los nutrimentos esenciales para las plantas.

Sagarpa (2017) estima que el uso de los abonos orgánicos para mantener y mejorar la disponibilidad de nutrimentos en el suelo y obtener mayores rendimientos en el cultivo de las cosechas, se conoce desde la antigüedad. Entre los abonos orgánicos se incluyen los estiércoles, compostas, vermicompostas, abonos verdes, residuos de las cosechas, residuos orgánicos industriales, aguas negras y sedimentos orgánicos. Los abonos orgánicos son muy variables en sus características físicas y composición química principalmente en el contenido de nutrimentos; la aplicación constante de ellos, con el tiempo, mejora las características físicas, químicas, biológicas y sanitarias del suelo.

Cervantes (2017) argumenta que la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel

fundamental. Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos.

Marcillo (2017) refiere que un abono orgánico, es un tipo de fertilizante que se produce a partir de plantas, animales u hongos. Distinto es el caso de los abonos inorgánicos, que derivan de actividades mineras o de combustibles fósiles y requieren de un proceso industrial para su fabricación.

Andrés (2016) estima que un abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricados por medios artesanales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc.

Sagarpa (2017) divulga que antes de que aparecieran los fertilizantes químicos en sus diferentes formas, la única manera de abastecer nutrimentos a las plantas y reponer aquellos extraídos del suelo por los cultivos, era mediante la utilización de abonos orgánicos. El uso de fertilizantes químicos, favoreció los incrementos en el rendimiento de las cosechas. Este cambio del uso de abonos orgánicos por abonos químicos en la fertilización de cultivos, actualmente está propiciando que el suelo sufra de un agotamiento acelerado de materia orgánica y de un desbalance nutrimental, y que al transcurrir el tiempo pierda su fertilidad y capacidad productiva. Además, el uso inadecuado de fertilizantes químicos o el abuso de ellos, sin tomar en cuenta la falta de otros nutrimentos que limitan la productividad de los cultivos, conduce al surgimiento de problemas del medio ecológico y al deterioro de otros recursos naturales.

EcuRed (2017) publica que un abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricado por medios artesanales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc.

Según Ecoagricultor (2017) el abono orgánico es una herramienta imprescindible para poder aportar nutrientes a la tierra para que ésta sea lo suficientemente fértil, y aumentar la actividad de los microorganismos del suelo para que las plantas crezcan y se desarrollen correctamente. El aporte de materia orgánica forma parte de las técnicas que se incluyen en la agroecología.

Mosquera (2010) menciona que los abonos de origen, son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos.

Según Andrés (2016), actualmente los fertilizantes inorgánicos suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentrados. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo.

Marcillo (2017) acota que el uso de abonos orgánicos resulta más amistoso con el medio ambiente en comparación con el resto de los abonos. Permiten, por ejemplo, reutilizar los desechos orgánicos, contribuyen a fijar el carbono al terreno, requieren de una menor cantidad de energía para su producción y ayudan a incrementar la capacidad del suelo para la absorción de agua. Como punto negativo, los abonos orgánicos pueden favorecer la aparición de agentes patógenos si no reciben el tratamiento adecuado.

Ecoagricultor (2017) manifiesta que entre los tipos de abonos orgánicos para la práctica de la agricultura ecológica podemos encontrar abonos de liberación lenta, los cuales van a ir aportando a los cultivos materia orgánica de forma paulatina durante un periodo largo de tiempo. Este tipo de abonos aportan todo tipo de sustancias que necesitan las plantas para que no hay problemas por carencias de nutrientes. Se mezclan con la tierra y favorecen (especialmente en suelos arenosos) la retención de nutrientes y de agua, mientras que, por otro lado, airean y desapelmaza los suelos que tienden a ser más arcillosos.

Cervantes (2017) señala que actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas. De esta forma, en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología.

Sagarpa (2017) difunde que los abonos orgánicos, por las propias características en su composición son formadores del humus y enriquecen al suelo con este componente, modificando algunas de las propiedades y características del suelo como su reacción (pH), cargas variables, capacidad de intercambio iónico, quelatación de elementos, disponibilidad de fósforo, calcio, magnesio y potasio, y desde luego la población microbiana, haciéndolo más propio para el buen desarrollo y rendimiento de los cultivos. También los abonos orgánicos pueden abatir la acidez intercambiable (Al^{3+} e H^+) y Al y Fe extractables en los suelos ácidos que influyen en la retención de fosfatos y otros aniones, disminuyendo la disponibilidad de ellos.

Gutiérrez (2017) explica que el abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricados por medios industriales”. Los abonos orgánicos nos garantizan un mejor desarrollo en nuestra vida pues si los utilizamos en nuestros cultivos estos no van a estar tan contaminados como estarán si empleáramos abonos inorgánicos.

Intagri (2017) expresa que los estiércoles claramente son extraordinarias opciones de abonos orgánicos por los aportes importantes de nutrimentos; sin embargo, es necesario seguir un procedimiento apropiado en su almacenamiento para evitar la pérdida de nutrimentos principalmente de nitrógeno (lixiviación o volatilización). En altas explotaciones ganaderas la producción de estiércoles debe ser muy cuidadosa y en condiciones adecuadas, pues de lo contrario por anaerobiosis se puede producir metano y otros gases contaminantes y de mal olor, además de la proliferación de organismos potencialmente dañinos al hombre y a las plantas. En general, los abonos orgánicos pueden proporcionar los siguientes beneficios a la producción de cultivos:

- a) Aporte de algunos o casi la mayoría de los elementos esenciales para las plantas, dependiendo del abono orgánico utilizado. Son de mayor residualidad que los fertilizantes inorgánicos.
- b) Tienen la particularidad de liberar nutrientes en forma gradual, lo cual garantiza un cierto suministro de nutrientes para el cultivo durante su desarrollo. Mejoran la estructura del suelo, porosidad, aireación y capacidad de retención de agua.
- c) Tienen la habilidad de formar complejos orgánicos con los nutrientes brindándoles a éstos mayor disponibilidad para las plantas.
- d) La materia orgánica posee mayor capacidad de intercambio catiónico (CIC) que las arcillas, por lo que la incorporación de abonos orgánicos tiene la capacidad de incrementar la CIC.
- e) Esto es muy favorable sobre todo en suelos con baja CIC (suelos arenosos). f). Liberan bióxido de carbono (CO₂) durante su descomposición que forma ácido carbónico (H₂CO₃) el cual solubiliza nutrientes de otras fuentes.
- g) Son fuente de carbono orgánico para la actividad de organismos heterótrofos presentes en el suelo.
- h) Aumentan la infiltración del agua, reduciendo el escurrimiento superficial.
- i) Lo que ayuda a reducir las pérdidas de suelo por erosión hídrica. Favorecen una mayor estabilidad de agregados del suelo.
- j) Los abonos orgánicos confieren al suelo una mayor capacidad productiva, conservación de su fertilidad en el tiempo y ser sostenibles con el paso de los ciclos productivos.

EcuRed (2017) menciona que las ventajas de los abonos orgánicos son:

- Permiten aprovechar residuos orgánicos
- Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía. No la necesitan para su fabricación y suelen utilizarse cerca de su lugar de origen.
- Actualmente el consumo de fertilizantes orgánicos está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y la concienciación en el cuidado del medio ambiente.

Rotoplas (2017) determina que las ventajas y única desventaja del abono orgánico son:

- Optimizan y recuperan la materia orgánica que tienen los suelos
- Permite la fijación de carbono en el suelo
- Mejora la capacidad de absorción de agua
- Su producción requiere menor uso de recursos y energía que los fertilizantes inorgánicos
- Permite utilizar los desechos y residuos para generar una componente útil

Gómez y Vásquez (2017) aseguran que los beneficios de los abonos orgánicos son muchos entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas; facilita la labranza del suelo; en su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo; sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo; se genera empleo rural durante su elaboración; son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos. Ingredientes del abono orgánico como la cal, mejoran el nivel de pH del suelo, facilitando la liberación de nutrientes para las plantas. Este documento presenta la experiencia práctica de ASOPROL en la elaboración y uso de Bocashi, caldos microbiales, captura de microorganismos de montaña, microorganismos eficientes (EM), caldos minerales, biofermentos de frutas y abonos comerciales permitidos en la agricultura orgánica

Mosquera (2010) describe que el contenido de nutrientes en los abonos orgánicos está en función de las concentraciones de éstos en los residuos utilizados. Estos productos básicamente actúan en el suelo sobre tres propiedades: físicas, químicas y biológicas.

a. Propiedades físicas

El abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, el suelo adquiere más temperatura lo que le permite absorber con mayor facilidad los nutrientes. También mejora la estructura y textura del suelo haciéndole más ligero a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos. También permite mejorar la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y aireación de éste. Aumenta la retención de agua en el

suelo cuando llueve y contribuye a disminuir el uso de agua para riego por la mayor absorción del terreno; además, disminuye la erosión ya sea por efectos del agua o del viento.

b. Propiedades químicas

Los abonos orgánicos aumentan el poder de absorción del suelo y reducen las oscilaciones de PH de éste, lo que permite mejorar la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad.

c. Propiedades biológicas

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. También producen sustancias inhibidoras y activadoras de crecimiento, incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo.

Carpio (2017) describe que se puede hacer abonos solamente con estiércol y agua, o aún con cualquier tipo de material verde fermentado en agua. Son muchas las fuentes orgánicas, siendo las principales:

- Bocashi compost
- Humus de lombriz
- Bioabonos fermentados

Gutiérrez (2017) indica que hay siete tipos de abonos orgánicos como: Estiércol, Guano (estiércol de aves y murciélagos, Gallinaza (estiércol de gallinas), Biol (el líquido que se obtiene al producir biogás), Dolomita (mineral, se encuentra en minas), Compost y el Humus (descomposición de lombrices). Como podemos darnos cuenta estos tipos de abonos son muy fáciles de hallar pues no tienen ningún costo para nosotros y no hacemos daño a nada ni a nadie si los empleamos en nuestros cultivos. Por el contrario estaríamos ahorrando costos y garantizando una vida mucho mejor para nuestras futuras generaciones.

Sagarpa (2017) señala que por los efectos favorables que los abonos orgánicos proporcionan al suelo, se podría decir que éstos deben ser imprescindibles en el uso y manejo de este recurso para mejorar y mantener su componente orgánico, sus

características de una entidad viviente, su fertilidad física, química y biológica y finalmente su productividad.

TECA (2017) manifiesta que el abono de lombriz, es un abono orgánico 100 % natural, que se obtiene de la transformación del estiércol procesado de Vacas, caballos, burros, aves, ovejas, cabras y conejos, por medio de la lombriz coqueta roja. A partir del cuarto mes, el agricultor puede utilizar el producto obtenido aplicándolo a sus huertas o la a comercialización del mismo. La primera propiedad es su riqueza en flora microbiana (1g de abono contiene aproximadamente 2 billones de microorganismos vivos) que, al ponerse en contacto con el suelo aumenta su capacidad biológica. En su composición están presentes todos los nutrientes: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Cobre, Cinc, Carbono en cantidades suficientes para desarrollar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido de materia orgánica, que enriquece el terreno. Favorece la circulación del agua y del aire, las tierras ricas en humus son esponjosas y menos sensibles a las sequías. Facilita además la absorción de los elementos fertilizantes de manera inmediata, tiene capacidad de taponamiento. Su pH neutro permite colocarlo en contacto directo con la raíz, evitando así el choc de trasplante.

INTEROC (2017) publica que ALGANOVA es un bioestimulante foliar 100 % orgánico a base de algas marinas compuesto por una amplia gama de nutrientes requerido por la planta. Contiene macroelementos, protohormonas (giberelinas, auxinas y citoquininas), proteínas, betaínas, vitaminas, carbohidratos y aminoácidos libres. Alganova contribuye en la nutrición de la planta aportando los nutrientes necesarios para realizar la síntesis de los diversos constituyentes a nivel celular. De igual forma, la acción bioestimulante ejercida por el producto apoya a mejorar los procesos fisiológicos de la planta, logrando un uso eficiente de los nutrientes en los distintos procesos de la planta (fotosíntesis, síntesis de proteínas, carbohidratos, etc). Además, su composición protohormonal colabora en el desarrollo y crecimiento de la planta, este factor nos permite mejorar la estructura de la planta, desarrollo radicular, floración, formación y acumulación de reservas en los frutos, etc.

Nederagro (2017) difunde que IHUMIX DG es una eficiente enmienda orgánica granulada, a base de ácidos fúlvicos y húmicos procedentes de Leonardita, la cual actúa

sobre la estructura de los suelos, especialmente recomendada para mejorar la química de estos, e indirectamente ayudar en la liberación de minerales que pueden estar retenidos o bloqueados en la solución del suelo. Mejora la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y los contenidos totales de materia orgánica (MO). Se disuelve y es biodegradado por los microorganismos nativos de los suelos, en este proceso de degradación libera sustancias húmicas que se combinan con el sustrato y la solución del suelo, mejorando así la química, física y microbiología del mismo, dejando disponibles a través de procesos químicos minerales indispensables para el desarrollo vigoroso de los cultivos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo, con coordenadas geográficas de 277438,26 UTM de longitud oeste y 110597,97 UTM de latitud sur.

Esta zona posee un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,7 °C, una precipitación anual de 1845,4 mm, humedad relativa de 76,2 %, evaporación de 1735,4 mm y una altura de 8 m.s.n.m.² El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular.

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó el Maíz dulce Bandit F1, cuyas características son:

Maíz dulce de color amarillo. Amplia áreas de adaptación, con buen potencial productivo con endospermo sh2. Las plantas son de 229 cm de alto con mazorca de 19 cm de largo por 5 cm de diámetro. Los granos están dispuestos en 16 a 18 hileras en la mazorca. Apto para mercado fresco e industria. Ciclo de 80 días. Presenta resistencia inmediata a virus de enanismo del maíz (MDMV), roya común (Ps): Pst - UM³

3.3. Métodos

Se utilizaron los métodos inductivos – deductivos; deductivos – inductivos y experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: Comportamiento agronómico del maíz dulce

Variable independiente: Efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar.

² Datos tomados de la Estación Experimental Meteorológica UTB-INAHMI. 2017.

³ Fuente: Vademécum Agrícola. 2014.

3.5. Tratamientos

Se estudiaron seis tratamientos tal como se detalla a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en los efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce. FACIAG, 2017.

Tratamientos		
N°	Productos y dosis/ha	Época de aplicación
T1	Lombricompost 1.500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	
T2	Lombricompost 1.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	
T3	Lombricompost 2.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	3 aplicaciones en el cultivo cada 15 días
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	
T7	140 kg N; 80 kg P, 90 kg K (recomendación del INIAP)	

3.6. Diseño experimental

Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones.

3.6.1. Dimensiones del ensayo

El ensayo tuvo las siguientes dimensiones:

Distancia entre hileras: 0,80 m

Distancia entre plantas. 0,20 m

Área de la parcela: 3,20 m x 1,60 m = 5,12 m²

Separación entre repeticiones: 1,0 m

Área total del ensayo: 22,4 m x 8,0 m = 179,20 m²

3.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza fue el siguiente:

	FV	GL
Tratamientos		6
Repeticiones		2
Error experimental		12
Total		20

3.8. Análisis funcional

La comparación de los promedios se efectuó con la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad.

3.9. Manejo del ensayo

3.9.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó con un pase de romplow y uno de rastra.

3.9.2. Siembra

Se realizó en forma manual utilizando un espeque y colocando una semilla por golpe, la distancias entre hilera fue de 0,80 m y entre planta 0,20 m, enterrando la semilla a una profundidad de 2,0 cm, dando una población de 62 500 plantas/ha.

3.9.3. Control de malezas

El control de malezas se efectuó en preemergencia al día siguiente después de la siembra, utilizando Atrazina en dosis de 1,5 kg/ha. Para dicha labor se utilizó una bomba de mochila CP3 con boquilla de abanico, calculando el gasto de agua de 200 L/ha.

3.9.4. Riego

El riego se realizó por gravedad, cada 7 días por el lapso de 3 horas diarias, con la finalidad de que el suelo este en capacidad de campo.

3.9.5. Fertilización

La fertilización se realizó a los 10, 25 y 40 días después de la siembra sin fraccionarlas, con las dosis recomendadas en el cuadro de tratamientos (Cuadro 1).

Al tratamiento convencional se le aplicó Nitrógeno (Urea) en dosis de 140 kg/ha fraccionada a los 15 y 35 días después de la siembra. El Fósforo (Súper fosfato triple) en dosis de 80 kg/ha y Potasio (Muriato de potasio) con 90 kg/ha fueron incorporados al suelo al momento de la siembra.

3.9.6. Control de plagas y enfermedades

Se realizaron monitoreos constantes, encontrándose la presencia de Lorito Verde (*Empoasca* sp.) y Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), que fueron controlados con Metomil en dosis de 300 gr/ha a los 20 y 40 días después de la siembra.

3.9.7. Cosecha

Se realizó en forma manual, cuando las mazorcas alcanzaron su madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.10. Datos evaluados

Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

3.10.1. Altura de planta

Se escogieron diez plantas al azar de cada parcela experimental y se midió desde el nivel del suelo hasta la inserción de la panoja. Sus resultados se expresaron en cm.

3.10.2. Longitud de la mazorca

En el área experimental de cada parcela se tomaron diez plantas al azar y midió la longitud desde la base hasta la punta de la mazorca con la ayuda de una cinta. Su resultado se expresó en cm.

3.10.3. Diámetro de la mazorca

El diámetro se midió con un calibrador en el tercio medio de la mazorca, el resultado se expresó en cm.

3.10.4. Número de granos por mazorca

Una vez alcanzado la madurez de la mazorca, se tomó al azar diez mazorcas proveniente del área útil de cada parcela y se procedió a cortar el número de grano por mazorca.

3.10.5. Peso de 1000 granos

Se tomó por cada parcela 1000 granos en buen estado y se pesaron en una balanza de precisión. Sus resultados se expresaron en gramos.

3.10.6. Rendimiento

El rendimiento se determinó dentro del área útil de cada parcela experimental y se desgranaron las mazorcas con la ayuda de una desgranadora cuando tuvo el 14 % de humedad. Los rendimientos se determinaron bajo la siguiente fórmula⁴:

$$Pu = Pa (100 - Ha) / (100 - Hd)$$

Pu = Peso uniforme

Pa = Peso actual

Ha = Humedad actual

Hd = Humedad deseada

3.10.7. Análisis económico

Se efectuó un análisis económico simple, se realizó en función del rendimiento de cada tratamiento considerando los costos fijos y variables⁵.

⁴ Formula obtenida de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/945/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000046.pdf>

⁵ Morán, P. 2017. Tesis de grado de Ingeniera Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

En el Cuadro 2, se observan los promedios de altura de planta. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 1,62 m y el coeficiente de variación 4,96 %.

Según la Prueba de Duncan, el uso de 140 kg N; 80 kg P; 90 kg K registró 1,73 m, estadísticamente igual al uso de Lombricompost 2.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor lo presentó el uso de Lombricompost 1.500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr con 1,53 m.

Cuadro 2. Altura de planta, en los efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce. FACIAG, 2017.

	Productos y dosis/ha	Altura de planta (m)
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,53 b
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,55 b
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,62 ab
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,66 ab
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,66 ab
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,61 ab
T7	140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	1,73 a
	Promedio general	1,62
	Significancia estadística	**
	Coeficiente de variación (%)	4,96

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan

**= altamente significativo

4.2. Longitud y diámetro de la mazorca

No se registraron diferencias significativas según el análisis de varianza en ambas variables, el promedio general fue 15,40 y 4,73 cm y los coeficiente de variación 9,56 y

2,38 %, respectivamente (Cuadro 3).

En lo referente a la variable longitud de mazorca, el empleo de 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K alcanzó 16,37 cm y Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr mostró 14,43 cm.

El diámetro de mazorca consiguió mayor promedio con el tratamiento que se aplicó 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K (4,89 cm) y Lombricompost 1.500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr detectó menor valor (4,68 cm).

Cuadro 3. Longitud y diámetro de mazorca, en los efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce. FACIAG, 2017.

Productos y dosis/ha	Mazorca (cm)	
	Longitud	Diámetro
T1 Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	14,90	4,68
T2 Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	15,47	4,69
T3 Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	14,80	4,75
T4 Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	14,43	4,72
T5 Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	15,83	4,71
T6 Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	16,00	4,69
T7 140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	16,37	4,89
Promedio general	15,40	4,73
Significancia estadística	ns	ns
Coefficiente de variación (%)	9,56	2,38

ns= no significativo

4.3. Número de granos por mazorca

En el Cuadro 4, el análisis de varianza mostró diferencia altamente significativas, el promedio general fue 515,9 granos/mazorca y el coeficiente de variación 11,61 %.

El tratamiento que se aplicó 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K superó los promedios (635,0 granos/mazorca), estadísticamente igual a los tratamientos de Lombricompost 1.500

kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Lombricompost 1.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr y superiores estadísticamente a los demás tratamientos. El menor promedio lo registró el empleo de Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr (418,3 granos/mazorca).

4.4. Peso de 1000 granos

En análisis de varianza reflejó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 188,5 gr y el coeficiente de variación 28,35 % (Cuadro 4).

En el peso de 1000 granos, el uso de 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K obtuvo 272,7 gr, estadísticamente igual a los tratamientos que se aplicó Lombricompost 1.500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Lombricompost 1.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor promedio lo consiguió el empleo de Lombricompost 2.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr con 128,3 gr.

4.5. Rendimiento

En el Cuadro 5, se observan los valores de rendimiento (kg/ha). El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 2356,0 kg/ha y el coeficiente de variación 27,25 %.

El uso de Lombricompost 2.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr mostró mayor rendimiento con 6625,8 kg/ha, estadísticamente igual a la utilización de Lombricompost 1.500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Lombricompost 1.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr; Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, cuyo menor rendimiento lo presentó el tratamiento que se aplicó 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K con 3375,2 kg/ha.

Cuadro 4. Número de granos/mazorca y peso de 1000 granos, en los efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce. FACIAG, 2017.

Productos y dosis/ha	Número de granos/ mazorca	Peso de 1000 granos
T1 Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	563,0 abc	180,0 ab
T2 Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	588,3 ab	230,0 ab
T3 Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	471,3 cd	128,3 b
T4 Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	418,3 d	201,7 ab
T5 Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	446,0 d	140,0 b
T6 Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	489,3 bcd	166,7 ab
T7 140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	635,0 a	272,7 a
Promedio general	515,9	188,5
Significancia estadística	**	**
Coefficiente de variación (%)	11,61	28,35

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan
 **= altamente significativo

Cuadro 5. Rendimiento (kg/ha), en los efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce. FACIAG, 2017.

Productos y dosis/ha	Rendimiento (kg/ha)
T1 Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4734,0 ab
T2 Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	6049,0 ab
T3 Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	6625,8 a
T4 Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	5303,8 ab
T5 Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	3682,0 ab
T6 Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4383,3 ab
T7 140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	3375,2 b
Promedio general	4879,0
Significancia estadística	**
Coefficiente de variación (%)	31,10

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Duncan
 **= altamente significativo

4.6. Análisis económico

En el análisis económico se determinó que varios tratamientos obtuvieron beneficio neto negativos, debido al elevado costo de las abonaduras orgánicas y a la producción obtenida, lo que influyó para que el mayor beneficio neto se presente en el uso de Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr con \$ 210,1.

El costo fijo para todos los tratamientos fue de \$ 822,2

Cuadro 6. Costos fijos/ha, en los efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce. FACIAG, 2017.

Características	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Parcial \$	Valor Total \$
Terreno	Alquiler	1	ha	250,00	250,0
Preparación de suelo	Pases de romplow	1	u	25,00	25,0
	Pases de rastra	1	u	25,00	25,0
Siembra	Semilla	1	saco	290,00	290,0
	Mano de obra	4	jornales	12,00	48,0
Control de malezas	Atrazina	1,5	kg	10,00	15,0
	Mano de obra	3	jornales	12,00	36,0
Control fitosanitario	Metomil	1	kg	19,0	19,0
	Mano de obra	4	jornales	12,00	48,0
Riego	Aplicación	6	u	4,50	27,0
Sub Total					783,0
Administración (5 %)					39,2
Total Costo Fijo					822,2

Cuadro 7. Análisis económico/ha, en los efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce. FACIAG, 2017.

Tratamientos		Rendimiento		Costos de producción				Costo fijo	Costo Total	Beneficio Bruto	Beneficio Neto
Nº	Productos	kg/ha	Sacos 45 kg/ha	Productos	Aplicación	Cosecha + Transporte	Total				
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4734,0	105,2	911,1	72,0	157,8	229,8	822,2	1052,0	946,8	-105,2
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	6049,0	134,4	611,1	72,0	201,6	273,6	822,2	1095,8	1209,8	114,0
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	6625,8	147,2	1211,1	72,0	220,9	292,9	822,2	1115,1	1325,2	210,1
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	5303,8	117,9	261,1	72,0	176,8	248,8	822,2	1071,0	1060,8	-10,2
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	3682,0	81,8	211,1	72,0	122,7	194,7	822,2	1016,9	736,4	-280,5
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4383,3	97,4	311,1	72,0	146,1	218,1	822,2	1040,3	876,7	-163,6
T7	140 kg N; 80 kg P, 90 kg K	3375,2	75,0	273,0	72,0	112,5	184,5	822,2	1006,7	675,0	-331,7

Fertilización orgánica

Lombricompost (25 kg) = \$ 15,0

Activa (L) = \$ 8,0

Alganova (kg) = \$ 7,0

Ihumix DG (kg) = \$ 5,0

Fertilización química

Urea (50 kg) = 18,0

Súper fosfato triple (50 kg) = 28,0

Muriato de potasio (50 kg) = 22,0

Costos

Jornal: \$ 12,00

Cosecha + Transporte (Saco): \$ 1,50

Venta Saco (45 kg): \$ 9,0

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados expuestos en el experimento, se concluye lo siguiente:

- Las abonaduras orgánicas aplicadas registraron efectos influyentes en las características agronómicas del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.) en la zona de Babahoyo.
- En las características agronómicas de altura de planta, longitud y diámetro de mazorca, número de granos por mazorca y peso de 1000 granos se registró mayores promedios aplicando 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K.
- La aplicación de Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr permitió que exista mayor rendimiento y beneficio neto con \$ 210,10.

Por lo expuesto se recomienda:

- Aplicar al cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.) fertilización con Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr, cuando el agricultor tenga las posibilidades económicas para adquirirlos.
- No utilizar abonos orgánicos en el cultivo de maíz dulce por su elevado costo, por lo consiguiente será mejor reemplazarlos con abonos foliares.

VI. RESUMEN

El presente trabajo experimental se desarrolló en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía a Babahoyo – Montalvo. Las coordenadas geográficas son 277438.26 UTM de longitud oeste y 110597.97 UTM latitud sur y una altura de 8 msnm. El suelo es franco arcilloso, drenaje y topografía regular. Como material de siembra se utilizó el Maíz dulce Bandit F1. Los tratamientos estudiados estuvieron conformados por abonaduras orgánica, edáfica y foliar con sus respectivas dosis, los cuales fueron T1 (Lombricompost 1.500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr); T2 (Lombricompost 1.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr); T3 (Lombricompost 2.000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr); T4 (Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr); T5 (Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr), T6 (Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr) y T7 (140 kg N; 80 kg P, 90 kg K). Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones. La comparación de los promedios se efectuó con la prueba de Duncan al 95% de probabilidad. Durante el desarrollo del experimento se efectuaron las labores de Preparación del terreno, Siembra, Control de malezas, Riego, Fertilización, Control de plagas y enfermedades y Cosecha. Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los datos de Altura de planta, Longitud y diámetro de la mazorca, Número de granos por mazorca, Peso de 1000 granos, Rendimiento y Análisis económico. Por los resultados expuestos se determinó que las abonaduras orgánicas aplicadas registraron efectos influyentes en las características agronómicas del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.) en la zona de Babahoyo; en las características agronómicas de altura de planta, longitud y diámetro de mazorca, número de granos por mazorca y peso de 1000 granos se registró mayores promedios aplicando 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K y la aplicación de Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr permitió que exista mayor rendimiento y beneficio neto con \$ 210,10.

Palabras claves: maíz dulce, fertilización, abonos orgánicos, Lombricompost, Activa, Alganova, Ihumix DG, Nitrógeno, Fósforo, Potasio.

VII. SUMMARY

The present experimental work was developed in the grounds of the Experimental Farm "San Pablo" of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 of the road to Babahoyo - Montalvo. The geographic coordinates are 277438.26 UTM of longitude west and 110597.97 UTM south latitude and a height of 8 msnm. The soil is clay loam, drainage and regular topography. The sweet corn Bandit F1 was used as seed material. The studied treatments consisted of organic, edaphic and foliar fertilizers with their respective doses, which were T1 (Lombricompost 1,500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr); T2 (Lombricompost 1.000 kg + Activa 1.0 L + Alganova 300 gr); T3 (Lombricompost 2,000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr); T4 (Ihumix DG 50 kg + Active 1.0 L + Alganova 300 gr); T5 (Ihumix DG 40 kg + Activa 1.0 L + Alganova 300 gr), T6 (Ihumix DG 60 kg + Activa 1.0 L + Alganova 300 gr) and T7 (140 kg N, 80 kg P, 90 kg K) . The design of Complete Blocks at Random was used, with seven treatments and three repetitions. The comparison of the averages was made with the Duncan test at 95% probability. During the development of the experiment the tasks of Preparation of the land, Sowing, Control of weeds, Irrigation, Fertilization, Control of pests and diseases and Harvest were carried out. To estimate the effects of the treatments, the data of plant height, length and diameter of the ear, number of grains per ear, weight of 1000 grains, yield and economic analysis were taken. Based on the results, it was determined that the applied organic fertilizers had influential effects on the agronomic characteristics of the sweet corn (*Zea mays* L.) crop in the Babahoyo area; in the agronomic characteristics of plant height, length and diameter of ear, number of grains per ear and weight of 1000 grains, higher averages were registered applying 140 kg N; 80 kg P, 90 kg K and the application of Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr allowed to have higher yield and net profit with \$ 210,10.

Keywords: sweet corn, fertilization, organic fertilizers, worm compost, active, Alganova, Ihumix DG, Nitrogen, Phosphorus, Potassium.

VIII. LITERATURA CITADA

- Andrés, M. (2016). Abonos orgánicos y su preparación. Disponible en <http://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=102>
- Biotrendies. (2017). Maíz Dulce. Disponible en <https://biotrendies.com/verduras/maiz-dulce>
- Carriel, G. (2017). Maíz Dulce, sus beneficios y propiedades. Disponible en <http://delmaiz.info/dulce/>
- Carpio, H. (2017). ¿Por qué usar abonos orgánicos? Disponible en <http://www.santacruz.gob.bo/sczproductiva/abono/348/400170#ancla>
- Cervantes, M. (2017). Abonos orgánicos. Disponible en http://infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm
- Ecoagricultor. (2017). Tipos de abonos orgánicos. Disponible en <https://www.ecoagricultor.com/tipos-de-abonos-organicos/>
- EcuRed. (2017). Abono orgánico. Disponible en https://www.ecured.cu/Abono_org%C3%A1nico
- García, M. (2017). Maíz Dulce: Características Y Condiciones Para Su Cultivo. Disponible en <http://www.flordeplanta.com.ar/huerta/maiz-dulce-caracteristicas-y-condiciones-para-su-cultivo/>
- Gómez, D.; Vásquez, M. (2017). Importancia y Beneficios de los abonos orgánicos. Disponible en <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=940>
- Gutiérrez, D. (2017). La importancia de los abonos orgánicos. Disponible en <http://laimportanciadelosabonosorganicos.blogspot.com/>

- Haynes, C.; Everhart, E.; Jauron, R. (s.f.) Maíz dulce. Disponible en <https://walworth.uwex.edu/files/2013/01/PM1891S-Maiz-dulce.pdf>
- Hernández, F. (s.f.) Cultivo del Maíz Dulce y Superdulce en Zonas Tropicales. Disponible en http://www.agro-tecnologia-tropical.com/cultivo_maiz_dulce.html
- Intagri. (2017). Los Abonos Orgánicos. Beneficios, Tipos y Contenidos Nutrimientales Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/agricultura-organica/los-abonos-organicos-beneficios-tipos-y-contenidos-nutrimientales>
- Interoc. (2017). Producto Alganova. Disponible en <http://interoc-custer.com/wp-content/uploads/2015/04/ALGANOVA.pdf>
- ITG Agrícola. (2013). Claves de Cultivo del Maíz Dulce. Disponible en <https://intiasa.es/repositorio/images/docs/FCmaizdulce07.pdf>
- Marcillo, K. (2017). Abono orgánico. Disponible en <https://definicion.de/abono-organico/>
- Masabni, J. (2017). Cómo cultivar maíz dulce. Disponible en <https://agrillifeextension.tamu.edu/browse/featured-solutions/gardening-landscaping/maiz-dulce/>
- Mosquera, B. (2010). Que son los abonos orgánicos. Disponible en <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=1175>
- Nederagro. (2017). Producto Ihumix DG. Disponible en <http://nederagro.com/images/stories/pdf/Fertilizantes/ihumix%20dg.pdf>
- Orzolek, M. (2018). Producción de Maíz Dulce. Disponible en <https://extension.psu.edu/produccion-de-maiz-dulce>
- Paullier, J.; Arboleya, J.; Campelo, E.; Maeso, D.; Giménez, G. (2014). Producción integrada de maíz dulce. Disponible en

<http://inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/bd%20106.pdf>

Pérez, C. (s.f.) Maíz dulce, rico en vitaminas y minerales. Disponible en <https://www.natursan.net/maiz-dulce-beneficios-y-propiedades/>

Rosero, L. (2014). Maíz dulce. Disponible en <http://www.abc.com.py/edicion-impresas/suplementos/abc-rural/maiz-dulce-682213.html>

Rotoplas. (2017). Usos del Abono Orgánico. Disponible en <http://rotoplas.com.ec/usuarios-del-abono-organico/>

Sagarpa. (2017). Abonos orgánicos. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos%20organicos.pdf>

TECA. (2017). Elaboración de Lombricompost. Disponible en <http://teca.fao.org/es/read/5984>

IX. APÉNDICE

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 8. Altura de planta, en el ensayo: Efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos. FACIAG, UTB. 2017

N°	Tratamientos Productos y dosis/ha	Repeticiones			X
		I	II	III	
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,65	1,52	1,42	1,53
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,60	1,42	1,64	1,55
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,66	1,64	1,55	1,62
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,74	1,53	1,70	1,66
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,70	1,69	1,60	1,66
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	1,67	1,61	1,56	1,61
T7	140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	1,87	1,58	1,75	1,73

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 0,05 – 0,01
Tratamientos	6	0,09	0,01	2,20 ^{ns}	3,00 – 4,82
Repeticiones	2	0,06	0,03	4,81	
Error experimental	12	0,08	0,01		
Total	20	<u>0,23</u>			

Cuadro 9. Longitud de mazorca, en el ensayo: Efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos. FACIAG, UTB. 2017

N°	Tratamientos Productos y dosis/ha	Repeticiones			X
		I	II	III	
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	14,5	15,8	14,4	14,90
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	15,3	14,6	16,5	15,47
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	15,9	13,2	15,3	14,80
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	14,7	15,9	12,7	14,43
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	13,2	17,8	16,5	15,83
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	16,9	16,1	15,0	16,00
T7	140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	15,1	17,2	16,8	16,37

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 0,05 – 0,01
Tratamientos	6	9,09	1,52	0,70 ^{ns}	3,00 – 4,82
Repeticiones	2	1,86	0,93	0,43	
Error experimental	12	26,00	2,17		
Total	20	36,96			

Cuadro 10. Diámetro de mazorca, en el ensayo: Efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos. FACIAG, UTB. 2017

N°	Tratamientos Productos y dosis/ha	Repeticiones			X
		I	II	III	
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4,72	4,71	4,6	4,68
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4,61	4,76	4,7	4,69
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4,62	4,77	4,85	4,75
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4,92	4,72	4,52	4,72
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4,66	4,77	4,69	4,71
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4,61	4,72	4,74	4,69
T7	140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	4,92	4,8	4,95	4,89

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 0,05 – 0,01
Tratamientos	6	0,10	0,02	1,28 ^{ns}	3,00 – 4,82
Repeticiones	2	0,,36	0,0018	0,14	
Error experimental	12	0,15	0,01		
Total	20	0,25			

Cuadro 11. Número de granos por mazorca, en el ensayo: Efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos. FACIAG, UTB. 2017

N°	Tratamientos Productos y dosis/ha	Repeticiones			X
		I	II	III	
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	553	560	576	563
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	592	583	590	588
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	412	448	554	471
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	464	390	401	418
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	414	510	414	446
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	608	426	434	489
T7	140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	692	603	610	635

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 0,05 – 0,01
Tratamientos	6	116241,14	19373,52	5,40**	3,00 – 4,82
Repeticiones	2	3525,81	1762,90	0,49	
Error experimental	12	43080,86	3590,07		
Total	20	<u>162847,81</u>			

Cuadro 12. Peso de 1000 granos, el ensayo: Efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos. FACIAG, UTB. 2017

N°	Tratamientos Productos y dosis/ha	Repeticiones			X
		I	II	III	
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	220,0	110,0	210,0	180,0
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	210,0	300,0	180,0	230,0
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	115,0	110,0	160,0	128,3
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	270,0	125,0	210,0	201,7
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	180,0	115,0	125,0	140,0
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	270,0	120,0	110,0	166,7
T7	140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	250,0	318,0	250,0	272,7

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 0,05 – 0,01
Tratamientos	6	46502,57	7750,43	2,29 ^{ns}	3,00 – 4,82
Repeticiones	2	8361,81	4180,90	1,24	
Error experimental	12	40570,86	3380,90		
Total	20	<u>95435,24</u>			

Cuadro 13. Rendimiento (kg/ha), en el ensayo: Efectos de abonaduras orgánica, edáfica y foliar sobre la agronomía y rendimiento del cultivo de maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo provincia de Los Ríos. FACIAG, UTB. 2017

N°	Tratamientos Productos y dosis/ha	Repeticiones			X
		I	II	III	
T1	Lombricompost 1500 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	5786,0	2893,0	5523,0	4734,0
T2	Lombricompost 1000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	5523,0	7890,0	4734,0	6049,0
T3	Lombricompost 2000 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	6075,0	7727,4	6075,0	6625,8
T4	Ihumix DG 50 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	7101,0	3287,5	5523,0	5303,8
T5	Ihumix DG 40 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	4734,0	3024,5	3287,5	3682,0
T6	Ihumix DG 60 kg + Activa 1,0 L + Alganova 300 gr	7101,0	3156,0	2893,0	4383,3
T7	140 kg N - 80 kg P - 90 kg K	3024,5	2893,0	4208,0	3375,2

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. Tab 0,05 – 0,01
Tratamientos	6	25685183,21	4280863,87	1,86 ^{ns}	3,00 – 4,82
Repeticiones	2	5909537,29	2954768,64	1,28	
Error experimental	12	27624733,05	2302061,09		
Total	20	<u>59219453,55</u>			

Fotografías

Cultivo de maíz dulce



Preparación de terreno



Medición del terreno



Siembra de maíz dulce



Germinación



Fertilización orgánica



Control de malezas



Desarrollo del cultivo



Visita



Tomada de datos

