



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO EXPERIMENTAL

Requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (Zea mays L), en la zona de Babahoyo.”

AUTOR:

Oswaldo Vladimir León Alemán

ASESOR:

Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete

BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO EXPERIMENTAL

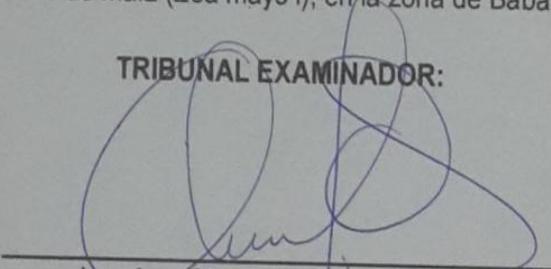
Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
como Requisito previo para la obtención de título de:

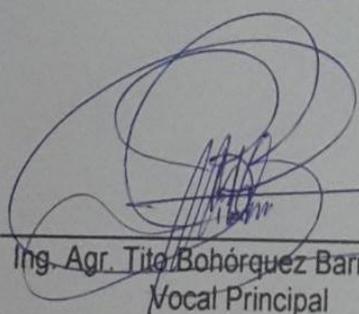
INGENIERO AGROPECUARIO

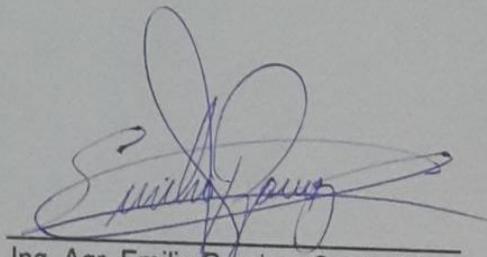
TEMA:

"Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico
del cultivo de maíz (Zea mays L), en la zona de Babahoyo."

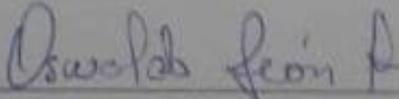
TRIBUNAL EXAMINADOR:


Ing. Agr. Oscar Mora Castro Msc.
Presidente


Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros MBA.
Vocal Principal


Ing. Agr. Emilio Ramírez Castro Msc.
Vocal Principal

Los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidos en la presente investigación pertenecen de manera exclusiva al autor.



Oswaldo León Alemán

AGRADECIMIENTOS

- A Dios Todopoderoso, por brindarme el privilegio y la oportunidad de vivir.
- A mis padres por todo su apoyo y amor incondicional.
- A mis hermanos, por toda su comprensión y cariño.
- A mi familia por estar siempre allí en mi vida y acompañarme en los momentos difíciles.
- A la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias y su personal docente, por su aporte en mi formación profesional.
- A el Ing. Agr. MSc. Eduardo Colina, Tutor de este trabajo por sus sabios concejos sobre el trabajo.
- A todos mis compañeros de lucha y estudios, por el tiempo dedicado y aportaciones hechas.
- Gracias.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado a Dios todo poderoso, a mis padres, hermanos y a todos aquellos que pusieron ese granito de arena para lograr el objetivo final.

.

ÍNDICE

RESPONSABILIDAD	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 General	3
1.2.2 Específicos	3
Hipótesis.....	3
II REVISIÓN DE LITERATURA	4
III MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Localización del proyecto.....	14
3.2 Características Agro - climáticas	14
3.3 Material de siembra	14
3.4 Factores estudiados.....	15
3.5 Tratamientos	15
3.6 Diseño Experimental	17
3.7 Manejo del Experimento	18
3.8 Datos evaluados	24
IV RESULTADOS	26
V DISCUSIÓN	36
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
VII RESUMEN	39
SUMMARY	40
VIII BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	43

I. INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los productos agrícolas más importantes de la economía nacional, tanto por su elevada incidencia social, ya que casi las tres cuartas partes de la producción total proviene de unidades familiares campesinas, la mayoría de ellas de economías de subsistencia, como también por constituir la principal materia prima para la elaboración de alimentos concentrados (balanceados) destinados a la industria animal.

En efecto, la producción de maíz duro está destinada en su mayoría (70 %) a la industria de alimentos de uso animal; el segundo destino lo representan las exportaciones (22 %) y la diferencia la comparten el consumo humano y la producción de semillas .

Históricamente en el país se ha manejado la cifra de 250 000 hectáreas, aproximadamente. El año 2017 se reportaron 270 000 hectáreas sembradas, de las cuales el 50 % se ubica en la provincia de Los Ríos, 40 % en Manabí y el resto en Guayas. El 80 % de la siembra de maíz tiene lugar en la estación lluviosa y un 20 % en la estación seca, presentándose un promedio nacional de 3,8 toneladas por hectárea.

En la actualidad el uso de nuevas fuentes para restablecer los niveles de materia orgánica en los suelos, han llevado a todo un proceso de investigación que en muchos casos no han logrado los resultados esperados. Este problema es más visible en lugares donde el desconocimiento de nuevas fuentes o formulaciones, es más frecuente.

Además de N, P, K, las plantas necesitan de otros elementos del suelo, los cuales son requeridos en menor proporción. Entre ellos, los utilizados son el calcio (Ca), el magnesio (Mg) y el azufre (S) .

El calcio y el magnesio pueden formar parte de materiales de encalado, los cuales se recomiendan para suelos ácidos. El magnesio y el azufre también pueden estar presente en algunas fórmulas y en su conjunto constituyen los macroelementos .

Adicionalmente un suelo deficiente en materia orgánica disponible, sobre la cantidad de microorganismos que ayuden a descomponer los fertilizantes aplicados para la nutrición de los suelos. En la actualidad los problemas en la cantidad de materia orgánica en los suelos, se han producido por: mal laboreo del mismo, exceso de fertilización o uso inadecuado de agroquímicos.

La aplicación de materia orgánica activa la capacidad de los suelos, para descomponer los elementos debido a la influencia de los microorganismos y sobre todo mejorar las condiciones físicas del mismo. Así como también reduce los procesos de erosión de los suelos, al incentivar la formación de agregados más estables.

Por esto, la importancia de realizar este estudio basado en la necesidad de conocer fuentes y dosis de materia orgánica, para mejorar los suelos y por ende elevar la producción del agricultor.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Demostrar el efecto de la incorporación de materia orgánica al suelo, sobre el comportamiento agronómico y producción del cultivo de maíz, en la zona de Babahoyo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a. Determinar el efecto de la materia orgánica sobre el comportamiento agronómico del cultivo de maíz.
- b. Identificar la fuente y dosis más influyente de M.O. sobre la producción del cultivo.
- c. Realizar el análisis económico en relación al beneficio/costo.

1.5. Hipótesis

$H_0 \mu_A = \mu_B$: Todos los tratamientos presentan el mismo efecto sobre el cultivo.

$H_i \mu_A \neq \mu_B$: Al menos uno de los tratamientos es diferente a los demás y mejora la producción.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Características Generales en Maiz (*Zea mays L.*)

(Gladys, 2009) citado en (FAO, 1993) Maíz, palabra de origen indio caribeño, significa literalmente «lo que sustenta la vida». El maíz, que es junto con el trigo y el arroz uno de los cereales más importantes del mundo, suministra elementos nutritivos a los seres humanos y a los animales y es una materia prima básica de la industria de transformación, con la que se producen almidón, aceite y proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios y, desde hace poco, combustible.

(Infoagro, 2016) el maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el Mundo y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz.

Su origen no está muy claro, pero se considera que pertenece a un cultivo de la zona de México, pues sus hallazgos más antiguos se encontraron allí.

(Alvarez, 2006) Señala que El grano de maíz tradicional está compuesto por un 70 a 75 % de almidón, 8 a 10 % de proteína y 4 a 5 % de aceite, contenidos en tres estructuras: el germen (embrión), el endosperma y el pericarpio. El germen constituye el 10 al 12 % del peso seco y contiene el 83 % de los lípidos y el 26 % de la proteína del grano. El endosperma constituye el 80 % del peso seco y contiene el 98 % del almidón y el 74 % de las proteínas del grano. El pericarpio constituye el 5 al 6 % del peso seco e incluye todos los tejidos de cobertura exterior, con un 100 % de fibras vegetales.

Según (Sánchez, 2014) Su clasificación taxonómica está bien estudiada:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta Cronquist, Takhtajan y W.Zimmermann, 1966.

Clase: Liliopsida

Orden: Poales Small 1903

Familia: Poaceae Barnhart

Género: Zea Linnaeus, 1753

(Villavicencio & Zambrano, 2009) Indican que el Maíz amarillo duro en el Ecuador es uno de los productos más importantes de la economía nacional. Constituye la principal materia para la elaboración de alimentos concentrados (balanceados) destinados a la industria animal, especialmente a la avicultura comercial, que es una de las actividades más dinámicas del sector agropecuario.

2.2. Nutrición del Maíz

Según (Melgar & Torres, 2016) El manejo eficiente de la nutrición en el cultivo de maíz es uno de los pilares fundamentales para alcanzar rendimientos elevados sostenidos en el tiempo y con resultados económicos positivos, no sólo en el mismo cultivo de maíz, sino en los que participan en su rotación, ya que por los elevados volúmenes de rastrojos dejados por el maíz, facilitan el reciclado de nutrientes y mejoran las condiciones físicas del suelo.

(Steward, 2001) Indica que una Fertilización adecuada y balanceada tiene un efecto muy importante en la protección ambiental, también no se debe olvidar que el mal manejo de los nutrientes puede causar problemas. Es necesario manejar el cultivo y los nutrientes utilizando prácticas agronómicas que permiten un manejo seguro. Prácticas como el análisis de suelos, la adecuada localización y la

aplicación oportuna de los fertilizantes son necesarias para maximizar el efecto de las aplicaciones de nutrientes en el rendimiento y para minimizar el potencial de daño al ambiente.

(Alvarado, Jaramillo, Valverde, & Parra, 2011) Afirman que el desequilibrio nutricional es un factor determinante en la pérdida de fertilidad del suelo, debido a que la extracción de los nutrientes con las cosechas provoca que más nutrientes minerales salgan del suelo, comparados con los que se reponen a través de la fertilización orgánica e inorgánica. La extracción de nutrientes en el cultivo de maíz bajo un manejo del agricultor es de 74.5 kg/ha de nitrógeno (N), 15.8 kg/ha de fósforo (P), 67.4 kg/ha de potasio (K) en la mazorca y los residuos, con un rendimiento en grano de 2,4 t/ha. Mientras que con un manejo de fertilización completa, las extracciones de nutrientes alcanzan 132.5 kg/ha de N, 24.6 kg/ha de P, 149 kg/ha de K en mazorcas y residuos, con un rendimiento en grano de 5.5 t/ha.

(Snyder, 2008) Afirma que un Adecuado cronograma de aplicación de N es un factor fundamental que influencia marcadamente la absorción de N por el cultivo y el potencial de elevado contenido de NO₃ en el suelo, lo que aumenta el riesgo de emisiones de N₂O. Además, indica fraccionar la dosis de N para sincronizar de esta manera el abastecimiento con la demanda del cultivo. El fraccionamiento de las aplicaciones de N, pueden incrementar la eficiencia de uso de nitrógeno por ejemplo, trabajo de investigación ha demostrado que en maíces tropicales es aconsejable dividir la dosis total de N en tres fracciones, 20 % a la siembra; 40 % a V6 y 40 % a V10. Así mismo, recomienda evitar la aplicación muy temprana o muy tardía de Nitrógeno en relación con la demanda del cultivo.

Según (Ritchie, Hanway, & Benson, 2002) En el maíz, el número de hileras por mazorcas y el número de granos por hilera se definen durante las etapas vegetativas comprendidas entre la hoja 6 (V6) y la hoja 12 (V12); el nivel nutricional, particularmente del nitrógeno, que se presente durante este periodo es

un importante regulador del número total de granos y en consecuencia de la acumulación total del rendimiento; para hacer más eficiente la utilización de nitrógeno, es necesario fraccionar la dosis total de este nutriente durante el periodo de mayor absorción.

(García, 2014) Sostiene que el rendimiento de maíz está definido principalmente por el número final de granos obtenidos por unidad de superficie, el cual es función de la tasa de crecimiento del cultivo alrededor del periodo de floración. Por lo tanto, para obtener altos rendimientos, el cultivo debe lograr un óptimo estado fisiológico en floración: cobertura total del suelo y alta eficiencia de conversión de radiación interceptada en biomasa. La adecuada disponibilidad de nutrientes, especialmente en el que son mayormente requeridos (5-6 Hojas desarrolladas), asegura un buen desarrollo, crecimiento foliar y alta eficiencia de conversión de la radiación interceptada. Los nutrientes disponibles en el suelo limitan la producción de maíz, lo cual es necesario conocer los requerimientos del cultivo y oferta del suelo para determinar las necesidades de la fertilización.

De acuerdo con (Carpio, 2017) Citado de (Luchsinger, 1987) las plantas necesitan elementos menores o microelementos en pequeñas cantidades, entre los cuales tenemos: Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Boro (B) y Molibdeno (Mo); las plantas necesitan de una nutrición equilibrada para expresar su máximo potencial de genético. La aplicación de estos elementos ha producido aumentos en los rendimientos de los cultivos, en algunos estudios.

(Graetz, 2002) Afirma que el análisis de los suelos determina el contenido de nutrientes disponibles para la planta, así como ayuda al conocimiento de la capacidad nutritiva del suelo evaluado. El uso racional de la tierra y de sus condiciones climáticas para la producción de cultivos, está condicionado al conocimiento de las características físicas y químicas de los suelos, tales como la textura, estructura, reacción del suelo y disponibilidad de los nutrientes. Estas

propiedades y el uso de recomendaciones que se generan en los laboratorios, los agricultores disponen de herramientas y estrategias para tomar decisiones sobre el costo de un programa de fertilizantes que le permita alcanzar la mayor rentabilidad.

(Carrillo, 2013) Declara que el suelo está inevitablemente sometido a una serie de fenómenos naturales como la erosión y el lavado que, entre otros efectos negativos para la fertilidad del suelo, originan pérdidas de nutrientes que se suman a las extracciones de las cosechas. La planta tiene necesidades nutritivas en momentos determinados de su ciclo vegetativo, necesidades instantáneas e intensas, durante los cuales las reservas movilizadas del suelo pueden ser insuficientes.

(Andrade, 2012) Señala que el maíz necesita absorber alrededor de 20 kg de nitrógeno y 4 kg de fósforo por tonelada de grano. Para un determinado nivel de producción, lo que no aporte el suelo deberá ser provisto por medio del agregado de fertilizantes. Una buena disponibilidad nutricional, especialmente durante los momentos en que los nutrientes son requeridos en altas cantidades, posibilita un buen crecimiento foliar y una alta eficiencia de conversión y participación. Esto asegura un óptimo estado fisiológico del cultivo a la floración, momento decisivo para determinar el rendimiento.

2.3. Materia Organica

(Cordova, 2011) Citado de (Suquilanda, 2008) Afirma que la materia orgánica son todas las sustancias orgánicas vivas o muertas, frescas, o descompuestas, simples o complejas existentes en el suelo; esto incluye raíces de plantas, residuos de plantas y animales en todos los estados de descomposición, humus, microbios.

(Yanjos, 2010) Afirma que la materia orgánica es esencial para la fertilidad y la buena producción agrícola es de gran importancia y que debe tomarse muy en cuenta ya que los abonos orgánicos no solo ayudan económicamente a la población, sino también trae consigo otros beneficios de tipo ecológico como la incorporación de nutrientes al suelo, así como la mejora de las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

(Rea, 2012) Citado de (Bolea, 1982) la agricultura orgánica se define como una visión sistemática de la producción agrícola que usa los procesos biológicos de los ecosistemas naturales. Es un sistema de producción agropecuaria cuyo fin principal es la producción de alimentos de la máxima calidad, conservando y mejorando la fertilidad del suelo sin el empleo de productos químicos en la producción ni en la posterior transformación de los productos.

(Gomez, 2010) Afirma que el abono orgánico es el producto de la descomposición de materia vegetal, animal y residuos industriales. Los abonos orgánicos constituyen una buena alternativa para el manejo adecuado de los desechos que resultan de la producción diaria. La incorporación de estos abonos orgánicos incrementa la cantidad de microorganismos generando un suelo equilibrado.

(INIAP, 2012) Afirma que los abonos orgánicos son productos naturales que se obtienen de la descomposición de los desechos de las fincas y que aplicados correctamente al suelo mejoran las condiciones físicas, químicas y microbiológicas.

(Megia, 2001) Da a conocer que la calidad de abonos orgánicos se juzga por su potencial de vida, y no por su contenido de nutrientes medidos químicamente. Los abonos orgánicos constan de innumerables sustancias vitales como aminoácidos, hormonas, ácidos (especialmente húmicos y fúlvicos), enzimas y en general quelantes que como los organismos, ceden lentamente los nutrientes,

protegiéndolos de la lixiviación por lluvias y de la erosión. Todas estas sustancias vitales son ignoradas por el análisis químico, que reduce solo a Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Los diferentes elementos se dividen en dos grupos: Micro, y Macro elementos primarios y secundarios.

-Los Microelementos son: Fe, Zn, Mn, Mo, Bo, Cl, Cu, etc. 4

-Los Macroelementos primarios son: N, P y el K.

-Los Macroelementos secundarios son: Ca, Mg, S.

Según (Viven, 2009) la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles.

(Coronado, 1997) Afirma que Los abonos orgánicos también se conocen como enmiendas orgánicas, fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales, entre otros. Existen diversas fuentes orgánicas como abonos verdes, estiércoles, compost, humus de lombriz, bioabonos; los cuales varían su composición química de acuerdo al proceso de preparación e insumos que se emplean.

2.4. Materia Organica en Maiz

Según (Tapia, Larios, Hernandez, Diaz, & Muñoz, 2013) La nutrición orgánica se plantea como opción viable para suministrar nutrientes a los cultivos de interés para los productores, en este caso el maíz, con el fin de disminuir la dependencia de los fertilizantes químicos y disminuir los costos de producción.

(Acevedo & Pires, 2004) Da a conocer que Mejoran las características físicas y previenen la erosión del suelo, reducen la dependencia de insumos externos de alto costo económico y ambiental, enfocado a una agricultura sostenible, en donde se disminuye y elimina el empleo de agroquímicos a fin de proteger el ambiente, y la salud animal y humana.

(Lazcano, 2014) Argumenta que el uso adecuado de fertilizantes orgánicos conlleva claros beneficios ambientales, sin embargo, los beneficios sobre el rendimiento y calidad nutricional del cultivo en relación al abonado inorgánico, parecen depender de una serie de factores como la variedad del cultivo o el tipo de abono.

(Reed, 2008) Afirma que el futuro de la agricultura orgánica no es muy cierto. Este sistema de agricultura produce rendimientos bajos en la transición, no tiene producción suficiente por la falta de nitrógeno y sin el uso de los estiércoles animales, no es capaz de combatir las malezas y requiere demasiada mano de obra comparado a la agricultura convencional basada en el uso de agroquímicos.

(Ruiz, 2015) Indica que para la conservación de la fertilidad del suelo se recomienda realizar un abonamiento mixto (orgánico y químico). Para el cultivo de maíz y así obtener mejores resultados.

(Valarezo, 2001) Afirma que la materia orgánica contiene casi el 5% de nitrógeno total, sirviendo de esta manera como un depósito para el nitrógeno de reserva. La materia orgánica también contiene otros elementos esenciales para las plantas tales como: fósforo, magnesio, calcio, azufre y micronutrientes

(Vivanco, 2005) Manifiesta que la materia orgánica, si bien su aplicación en agricultura es milenaria, fue relegada a mediados de este siglo, a causa probablemente de la introducción de los abonos químicos que producían mayores cosechas con un menor costo.

2.5. Productos

(AGRIPAC SA, 2009) Indica que Bioabor es un abono orgánico que nutre, acondiciona y mejora la estructura del suelo, aportando materia orgánica y microorganismos eficientes (Biofertilizante), minerales orgánicos altamente biodisponibles. Es también un nutriente para el suelo, que mejora su estructura, ayuda a reducir la erosión y recupera la absorción del agua y nutrientes por la planta.

BIOABOR mejora las propiedades físicas del suelo mediante el aporte de materia orgánica, favorece la estabilidad de los suelos agrícolas, reduciendo la densidad aparente, aumentando la porosidad, permeabilidad y capacidad de retención de agua. Puede ser utilizado en todo tipo de suelos y para todo tipo de cultivo. Es un producto de calidad, No es tóxico para plantas, humanos y animales. Puede ser mezclado con la mayoría de los fertilizantes, enlazándose aniones y cationes, lo que permite que se disminuya la pérdida por evaporación y lixiviación (lavado). Es también un acondicionador de suelo al mejorar la estructura de éste, debido a que posee elementos modificantes de acidez y la capacidad de hacer biodisponibles las sales del suelo por los efectos de la MO y azufre. Es compatible con productos que no posean PH extremo, ni sean productos en aceite.

Ingredientes:

Nitrógeno(N) 2.52%

Fósforo (P205) 0.0015%

Potasio (K20) 0.87%

Calcio (Cao) 0.000018%

Zinc (ZN) 0.0065%

Manganeso (Mg) 0.0798%

Materia orgánica (base seca) 30.1%

(INDIA, 2015) Expresa que Bioway es un producto vivo que se obtiene de la biofermentación aeróbica de materiales orgánicos, proceso en el cual se superan los 70 grados centígrados de temperatura, eliminando los microorganismos

patógenos y permitiendo el desarrollo de bacterias termofílicas benéficas del género *Bacillus*, entre otras. Dirigida al suelo en cultivos de ciclo corto a la preparación del suelo, en cultivos semiperennes y perennes en corona, media corona. Se recomienda su aplicación en suelos que tengan del 2 % de materia orgánica en adelante y puede ser utilizado en todos los cultivos. Su composición es:

Nitrógeno (N): 2,52 %

Fosforo (P): 1,01 %

Calcio (Ca): 1,91 %

Magnesio (Mg): 0,43 %

Azufre (S): 0,37 %

Boro (B): 50 ppm

Zinc (Zn): 661ppm

Cobre (Cu): 402ppm

Hierro (Fe): 1409 ppm

Manganeso (Mn): 533 ppm

Materia Orgánica (M.O.): 78 %

Según (INDIA, 2017) Biocompost Es un abono compostado obtenido de la mineralización de diferentes residuos vegetales y animales, el cual está libre de patógenos y mantiene una óptima relación Carbono/Nitrógeno. Esta compuesto por:

Materia Orgánica (M.O.) 43 - 45%

Nitrógeno (N) 2,05 – 2,46%

Fósforo (P₂O₅) 1,83 – 2,25%

Potasio (K₂O) 1,23 – 1,48%

Calcio (CaO) 2,23 – 2,75%

Magnesio (MgO) 0,56 – 0,67%

Zinc (Zn) 228 - 274 ppm

Cobre (Cu) 254 - 305 ppm

Manganeso (Mn) 400 - 480 ppm

(INDIA, 2017) Es un abono semi compostado libre de patógenos que proviene de la pollinaza de las granjas de engorde de PRONACA, la cual es compostada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades. Su composición es:

Materia Orgánica (M.O.) 70 - 73%

Nitrógeno (N) 2.9 - 3.5%

Fósforo (P₂O₅) 1.46 - 1.86%

Potasio (K₂O) 2.83 - 3.47%

Calcio (CaO) 2.70 - 2.78%

Magnesio (MgO) 0.62 - 0.71%

Azufre (S) 0.47 - 0.69%

Boro (B) 250 - 340 ppm

Zinc (Zn) 433 - 553 ppm

Cobre (Cu) 405 - 530 ppm

Manganeso (Mn) 532 - 639 ppm

(Bioagrotecsa, s.f) El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la lombriz California. Mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la colonia bacteriana y su sobredosis no genera problemas. Tiene las mejores cualidades constituyéndose en un abono de excelente calidad debido a sus propiedades y composición. En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, zinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno. Comparado con otros abonos orgánicos tales como estiércoles de bovinos, cerdos, gallinaza etc. tiene la gran ventaja de que una tonelada de Humus equivale a 10 toneladas de los estiércoles referidos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características 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. 7½ de la vía Babahoyo Montalvo de la Provincia de Los Ríos.

La zona presenta un clima tropical de sabana, según clasificación de Holdribge, con temperatura anual de 24,9 °C, una precipitación de 1786,4 mm/año, humedad relativa de 78 % y 844.9 horas de heliofanía anual¹. Con coordenadas geográficas de longitud Oeste 79° 32', latitud sur 01°49' y altitud 8 msnm².

3.2. Material de siembra

¹ Datos tomados en la estación meteorológica INAHMI-UTB, 2017.

² Fuente: Departamento de Catastro Municipalidad de Babahoyo, 2018.

Se utilizó para la siembra el híbrido de maíz DAS-3385 de la empresa Ecuaquimica S.A., el cual tiene las siguientes características:

Altura promedio de planta	: 2.1 m
Altura promedio de inserción de la mazorca	: 1.1 m
Días promedio a la floración femenina	: 52 días
Ciclo vegetativo promedio	: 120 días
Longitud promedio de mazorca	: 24 cm
Número de hilera promedio por mazorca	: 16
Cobertura de la mazorca	: excelente
Acame raíz	: Tolerante
Acame Tallo	: Tolerante
Índice de desgrane promedio	: 83%
Color de grano	: Anaranjado
Tipo de grano	: Semicristalino
Rendimiento kg/ha	: 8.687

3.3. Variables Estudiadas

Variable dependiente: Dosis y fuentes de materia orgánica.

Variable Independiente: Comportamiento del cultivo de Maíz.

3.4. Métodos

Para realizar la presente investigación se utilizó los métodos Inductivo-Deductivo, Deductivo-Inductivo y Experimental.

3.5. Tratamientos

Para la realización de este trabajo se utilizó el diseño de bloques completos al azar con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

Cuadro 1: Diseño de tratamientos

Tratamientos	Producto	Dosis kg/ha
--------------	----------	-------------

T1	Bioabor	2000
T2	Bioabor	4000
T3	Ecoabonaza	2000
T4	Ecoabonaza	4000
T5	Bioway	2000
T6	Bioway	4000
T7	Humus	2000
T8	Humus	4000
T9	Bio compost	2000
T10	Bio compost	4000
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K

Todas las parcelas tratadas con materia orgánica, recibieron el programa nutricional 140 kg N, 46 kg P₂O₅, 90 kg K

Cuadro 2: Concentración de productos

Producto	Concentración %						Concentración ppm					
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	MO
Bioabor	2,52	0,01	0,87	0,01					0,01	0,01		30,1
Ecoabonaza		1,5	2,87	2,7	0,69	0,47	2674	530	831	1147	62	73
Bioway	2,25	1,01	2,39	1,91	0,43	0,37	1409	402	533	661	50	78
Humus				2,0	2,0	0,5		20				40

Distribuidor: Bioabor (Agripac), Ecoabonaza – Bioway (INDIA), Humus (Comercial)

Cuadro 3: Distribucion de Parcelas

T3	T5	T2
T6	T12	T7
T10	T8	T4
T8	T2	T10
T12	T4	T1

T2
T1
T5
T11
T7
T4
T9

T11
T3
T6
T9
T1
T10
T7

T9
T12
T6
T8
T3
T11
T5

3.6. Diseño experimental y análisis funcional

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con 12 tratamientos, y tres repeticiones. Para realizar la evaluación de las medias de los tratamientos, se aplicó el análisis de varianza y el comparacion de medias se tomó con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidades.

3.6.1. Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados libertad
Tratamientos	11
Repeticiones	2
Error experimental	22
Total	35

3.7. Manejo del Ensayo.

Durante el desarrollo del ensayo se emplearon las prácticas agrícolas que requirió el cultivo.

3.7.1 Analisis de Suelo y Materia Organica

Este análisis se realizó previo a las labores de preparación de suelo, tanto físico como químico.

3.7.2 Preparacion de Suelo

La labranza de suelo se realizó con un pase de romplow y dos pases de rastra cruzados, para dejar el suelo suelto, en buenas condiciones para el trabajo de siembra.

3.7.3 Siembra

Se hizo con semilla certificada de maíz, a la cual se le impregno Thiodicarb en dosis de 300 cc/20 kg semilla.

El distanciamiento entre plantas fue de 0,2 m y entre hileras de 0,8 m, dando una población aproximada de 62 500 plantas/ha.

3.7.4 Control de Malezas

Después de la siembra se realizó la aplicación de herbicidas post emergentes. Los productos que se utilizaron fueron: Átrazina 1 kg/ha, Pendimentalin 2 L/ha y Paraquat 1,0 L/ha.

Se aplicó herbicidas específicos dirigido para el control de malezas entre los tratamientos e hileras. También se realizaron controles manuales si el caso amerita.

3.7.5 Control de Insectos y Enfermedades

El control de insectos plagas y enfermedades se realizó al presentarse problema y cuando los umbrales de daño sobrepasaron el mínimo permitido.

3.7.6 Riego

Se realizaron riegos por aspersión en el desarrollo del cultivo, ya que el cultivo se lo realizó en condiciones de época seca.

3.7.7 Fertilización – abonamiento

El programa de fertilización edáfica se basó en el cuadro de tratamientos, el mismo que se fraccionó en tres dosis generales (40 % - 30 % - 30 %) aplicados a los 20, 35 y 45 días después de la siembra. Todos los tratamientos fueron fertilizados con las mismas fuentes y dosis, con excepción de los testigos.

Las fuentes de materia orgánica se aplicaron en el segundo pase de rastra, para dejarla incorporada en el suelos antes de la siembra.

3.7.8 Cosecha

Se realizó de forma manual, cuando el cultivo presentó un 80% de secado en grano.

3.8. Datos a evaluar

3.8.1 Altura de planta a cosecha.

Se evaluó a la cosecha, en 10 plantas al azar por tratamiento se midió con un flexómetro desde el nivel del suelo hasta la última hoja emergida y se expresó en cm.

3.8.2 Altura de inserción a la primera mazorca.

Se tomó en 10 plantas al azar por tratamiento, se midió con un flexómetro desde el nivel del suelo hasta la base del pedúnculo de la primera mazorca. Se expresó en cm.

3.8.3 Días de floración masculina.

Se calculó desde el inicio de la siembra hasta cuando el cultivo obtuvo un 50% de inflorescencia masculina emergida, en 10 plantas al azar por tratamiento.

3.8.4 Días a la Cosecha.

Se evaluó en cada tratamiento, midiendo los días transcurridos desde la siembra, hasta la cosecha.

3.8.5 Longitud de Mazorcas.

Se realizó en 10 mazorcas al azar por cada tratamiento, se midió desde su base hasta la punta de la misma, se expresó en cm.

3.8.6 Numero de Mazorcas por planta.

Se tomó en 10 plantas al azar por tratamiento, contando el número de mazorcas comerciales en las mismas.

3.8.7 Peso de 100 granos.

Se escogió 100 granos por tratamientos y se procedió a pesar, se expresó este valor en gramos

3.8.8 Rendimiento por Hectárea.

Se realizó en la cosecha tomando el peso de las mazorcas y posteriormente haciendo un ajuste de humedad al 14%, con la siguiente fórmula³:

$$Pu = \frac{Pa(100 - Ha)}{(100 - Hd)}$$

Pu = Peso uniformado

Pa = Peso actual

Ha = Humedad actual

Hd = Humedad deseada

³Fuente: Azcan – Bieto, J., Talan M. (2003). Fundamentos de fisiología vegetal. Ed. Mc Graw – Hill. España. G25p.

3.8.9 Análisis económico.

Se evaluó los tratamientos según los costos de producción y se realizó un análisis de beneficio/costo⁴.

$$Pu = Pa (100 - ha) / (100 - hd)$$

Pu= Peso uniformizado

Pa= Peso actual

ha= Humedad actual

hd= Humedad deseada

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta a la cosecha

El Cuadro 1 muestra los promedios de altura de planta, realizado el análisis de varianza no se alcanzó diferencias significativas en altura de planta a la cosecha. El coeficiente de variación fue 1,25 %.

La mayor altura de planta se registró en el Testigo Agricultor 92 kg N, 23 kg P, 60 kg K con (206,33 cm), presentándose el menor promedio en el tratamiento Humus 2000 kg/ha con (200,07 cm).

⁴Fuente: Martínez, L., 2002, Economía política de las comunidades agropecuarias del Ecuador, Abya Yala, Quito.

Cuadro 1. Altura de planta a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L), en la zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Altura de planta
T1	Bioabor	2000	201,27
T2	Bioabor	4000	200,77
T3	Ecoabonaza	2000	201,07
T4	Ecoabonaza	4000	202,60
T5	Bioway	2000	203,03
T6	Bioway	4000	202,63
T7	Humus	2000	200,07
T8	Humus	4000	201,67
T9	Bio compost	2000	201,33
T10	Bio compost	4000	200,27
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	201,80
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	206,33
Promedio general			201,90
Significancia estadística			Ns
Coeficiente de variación (%)			1,25

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

Ns= No significativo

4.2. Altura de inserción de la primera mazorca

Los promedios de la Altura de inserción a la primera mazorca se detallan en el Cuadro 2. El análisis de varianza no tuvo diferencias significativas para los, fertilizante e interacciones. El coeficiente de variación fue 1,02 %.

La aplicación del testigo agricultor 92 kg N, 23 kg P, 60 kg K fue mayor a los demás tratamientos con una altura de 100,43 cm. y con una menor altura de inserción de mazorca Ecoabonaza (4000 kg/ha) con 99,17 cm.

Cuadro 2. Altura de Inserción de Mazorca a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L), en la zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Altura de Inserción de Mazorca
T1	Bioabor	2000	99,27
T2	Bioabor	4000	99,77
T3	Ecoabonaza	2000	100,03
T4	Ecoabonaza	4000	99,17
T5	Bioway	2000	99,57
T6	Bioway	4000	99,30
T7	Humus	2000	98,97
T8	Humus	4000	99,20
T9	Bio compost	2000	99,80
T10	Bio compost	4000	99,27
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	99,33
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	100,43
Promedio general			99,51
Significancia estadística			Ns
Coeficiente de variación (%)			1,02

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

Ns= No significativo

4.3. Días de floración masculina

En los promedios de Días de floración masculina, según la ANDEVA obtuvo diferencias significativas para todos los tratamientos, con un el coeficiente de variación de 0,32 (Cuadro 3).

El testigo agricultor presento mayor numero de días a la floración (57 días) siendo estadísticamente superior y diferente al resto de tratamientos. El menor tiempo a floración fue detectado en el tratamiento biocompost 4000 kg/ha (52 días).

Cuadro 3. Días de floración masculina a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L), en la zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Días a la Floración Masculina
T1	Bioabor	2000	53,00 cdef
T2	Bioabor	4000	53,00 cdef
T3	Ecoabonaza	2000	53,00 c
T4	Ecoabonaza	4000	53,00 c
T5	Bioway	2000	53,00 cd
T6	Bioway	4000	53,00 cd
T7	Humus	2000	53,00 cde
T8	Humus	4000	53,00 cde
T9	Bio compost	2000	52,33 g
T10	Bio compost	4000	52,00 g
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	55,00 b
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	57,00 a
Promedio general			53,36
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			0,32

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

**= significativo

4.4. Días a la cosecha

Los Días a la cosecha se describen en el Cuadro 4. No se reportó diferencias significativas, con coeficiente de variación 0,00 %.

La cosecha en los tratamientos que fueron aplicados Bioabor 2000 kg/ha y Bioabor 4000 kg/ha fue más pronta con un promedio de (128 días), con relación a los testigos que obtuvieron una respuesta más tardía con promedio de (132 días).

Cuadro 4. Días a la cosecha a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L), en la zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Días a la Cosecha
T1	Bioabor	2000	128
T2	Bioabor	4000	128
T3	Ecoabonaza	2000	129
T4	Ecoabonaza	4000	129
T5	Bioway	2000	130
T6	Bioway	4000	130
T7	Humus	2000	130
T8	Humus	4000	131
T9	Bio compost	2000	131
T10	Bio compost	4000	131
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	132
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	132
Promedio general			130,08
Significancia estadística			Ns
Coeficiente de variación (%)			0,00

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

Ns= No significativo

4.5. Longitud de mazorcas

En el cuadro 5 se detalla la longitud de mazorcas, el análisis de varianza presentó diferencias significativas para los tratamientos, con un coeficiente de variación 4,66 % (Cuadro 5).

El testigo recomendación técnica 140 kg N, 46 kg P, 90 kg K fue estadísticamente superior y diferente a los demás tratamientos con (21,03 cm). En comparación del tratamiento testigo agricultor 92 kg N, 23 kg P, 60 kg K con un promedio de (17,17 cm).

Cuadro 5. Longitud de Mazorcas a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L), en la

zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Longitud de Mazorca
T1	Bioabor	2000	20,30
T2	Bioabor	4000	19,33
T3	Ecoabonaza	2000	19,60
T4	Ecoabonaza	4000	18,87
T5	Bioway	2000	19,60
T6	Bioway	4000	20,17
T7	Humus	2000	19,47
T8	Humus	4000	19,60
T9	Bio compost	2000	20,07
T10	Bio compost	4000	20,73
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	21,03
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	17,17
Promedio general			19,66
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			4,66

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

*= significativo

4.6. Numero de mazorcas por planta

El Numero de mazorcas por planta se detalla en el Cuadro 6. El análisis de varianza no presentó significancia estadística en ninguno de los tratamientos, con un coeficiente de variación 0,00 %.

Las plantas tratadas con humus 2000 kg/ha mostraron un mayor número de mazorcas por plantas con un promedio de (1,23 mazorca por planta). En comparación de las plantas tratadas con Ecoabonaza 4000 kg/ha, Bioway 4000 kg/ha, Bio compost 2000 kg/ha y Testigo Recomendación Técnica 140 kg N, 46 kg P, 90 kg K que presentaron un promedio de (1,07 mazorca por planta).

Cuadro 6. Numero de mazorcas por planta a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (Zea mays l), en la zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Mazorcas por planta
T1	Bioabor	2000	1,10
T2	Bioabor	4000	1,13
T3	Ecoabonaza	2000	1,13
T4	Ecoabonaza	4000	1,07
T5	Bioway	2000	1,10
T6	Bioway	4000	1,07
T7	Humus	2000	1,23
T8	Humus	4000	1,10
T9	Bio compost	2000	1,07
T10	Bio compost	4000	1,10
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	1,07
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	1,10
Promedio general			1,11
Significancia estadística			Ns
Coeficiente de variación (%)			0,00

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

Ns= No significativo

4.7. Peso de 100 granos

Los pesos de 100 granos se detallan en el Cuadro 7. El análisis de varianza no presentó significancia estadística en ninguno de los tratamientos, con un coeficiente de variación 2,65 %.

Las plantas tratadas con humus 4000 kg/ha expresaron un mayor peso de granos con un promedio de (40,3 gr). En comparación del testigo agricultor 92 kg N, 23 kg P, 60 kg K con un peso promedio de (22,53 gr).

Cuadro 7. Peso de 100 granos a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (Zea mays l), en la zona de

Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Peso de granos
T1	Bioabor	2000	39,30
T2	Bioabor	4000	37,87
T3	Ecoabonaza	2000	37,70
T4	Ecoabonaza	4000	38,90
T5	Bioway	2000	39,20
T6	Bioway	4000	38,73
T7	Humus	2000	38,93
T8	Humus	4000	40,30
T9	Bio compost	2000	39,77
T10	Bio compost	4000	38,83
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	37,73
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	22,53
Promedio general			37,48
Significancia estadística			Ns
Coeficiente de variación (%)			2,65

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

Ns= No significativo

4.8. Rendimiento por hectarea

En el cuadro 8 se detalla los rendimientos por hectáreas, el análisis de varianza presentó diferencias significativas para los tratamientos, con un coeficiente de variación 12,90 % (Cuadro 8).

El tratamiento con aplicación de humus 2000 kg/ha fue estadísticamente superior a los demás tratamientos con (13482,15 kg/ha). En comparación del tratamiento testigo agricultor 92 kg N, 23 kg P, 60 kg K con un promedio de (5566,48 kg/ha).

Cuadro 8. Rendimiento por hectárea a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L), en la zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		Dosis kg/ha	Kg/ha
T1	Bioabor	2000	11106,31 c
T2	Bioabor	4000	9307,94 ab
T3	Ecoabonaza	2000	8785,76 ab
T4	Ecoabonaza	4000	8757,34 abc
T5	Bioway	2000	10072,03 ab
T6	Bioway	4000	10891,83 d
T7	Humus	2000	13482,15 a
T8	Humus	4000	11595,59 b
T9	Bio compost	2000	10864,05 ab
T10	Bio compost	4000	9937,88 bcd
T11	Testigo Recomendación Técnica	140 kg N, 46 kg P, 90 kg K	8422,01 bcd
T12	Testigo Agricultor	92 kg N, 23 kg P, 60 kg K	5566,48 bcd
Promedio general			9899,11
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			12,90

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

**= significativo

4.9. Análisis económico

En el Cuadro 9, se detallan los datos de la evaluación económica efectuada a los tratamientos, se realizó un análisis de ingresos, egresos y utilidad neta

El tratamiento Humus 2000 kg/ha demostró obtener la mayor utilidad y beneficio Neto (\$1496,40 y 2,81), mientras el menor ingreso lo obtuvo el testigo agricultor con una utilidad de (\$ 384,05 y 1,66).

Cuadro 9. Análisis económico a la Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L), en la zona de Babahoyo, 2019.

Tratamientos		kg/ha	Ingresos	Costo Manejo	Costo Fert	Costo Trat	Costo Cos	Egresos	Utilidad	B/C
1	Bioabor	11106,31	1910,23	710,50	3,50	40	140	850,50	1059,73	2,25
2	Bioabor	9307,94	1600,80	710,50	3,50	80	280	990,50	610,3	1,61
3	Ecoabonaza	8785,76	1511,02	710,50	3,25	40	130	840,50	670,52	1,80
4	Ecoabonaza	8757,34	1506,20	710,50	3,25	80	260	970,50	535,7	1,55
5	Bioway	10072,03	1732,38	710,50	3,75	40	150	860,50	871,88	2,01
6	Bioway	10891,83	1873,25	710,50	3,75	80	300	1010,50	862,75	1,85
7	Humus	13482,15	2318,90	710,50	2,80	40	112	822,50	1496,4	2,81
8	Humus	11595,59	1994,34	710,50	2,80	80	124	834,50	1159,84	2,38
9	Bio compost	10864,05	1868,61	710,50	3,00	40	120	830,50	1038,11	2,24
10	Bio compost	9937,88	1709,16	710,50	3,00	80	240	950,50	758,66	1,80
11	Recomendación Técnica	8422,01	1448,58	710,50	-	-	-	710,50	738,08	2,03
12	Testigo Agricultor	5566,48	957,35	573,30	-	-	-	573,30	384,05	1,66

Costo Bioabor: \$3,50/saco

Costo Ecoabonaza: \$3,25/saco

Costo Bioway: \$3,75/saco

Costo Humus: \$2,80

Costo Bio-Compost: \$3,00/ Saco

V. DISCUSIÓN

Los resultados detectados en el presente trabajo experimental, muestran que la aplicación de materia orgánica, es una alternativa en el sistema nutricional del cultivo de maíz, ya que potencializan la producción de grano.

Las incorporación de materia orgánica al suelo provocan respuestas efectiva en el cultivo de maíz, mejorando el crecimiento y la producción del cultivo, lo cual lo demuestra (Astudillo, 2011), al manifestar que la aplicación de materia orgánica juega un papel clave en la mejora del rendimiento al comportarse de

manera superior e igual en los caracteres evaluados. Además corroborando De acuerdo con (Suquilanda, 2008)

Los resultados demuestran que la aplicación de materia orgánica complementaria a la fertilización química del suelo mejora el rendimiento del cultivo, sin embargo, algunas de las variables agronómicas no tuvieron comportamiento diferenciados. Esto concuerda con Andrade (2012) quien señala que el maíz necesita absorber alrededor de 20 kg de nitrógeno y 4 kg de fósforo por tonelada de grano. Para un determinado nivel de producción, lo que no aporte el suelo deberá ser provisto por medio del agregado de fertilizantes. Una buena disponibilidad nutricional, especialmente durante los momentos en que los nutrientes son requeridos en altas cantidades, posibilita un buen crecimiento foliar y una alta eficiencia de conversión y participación. Esto asegura un óptimo estado fisiológico del cultivo a la floración, momento decisivo para determinar el rendimiento.

Las aplicaciones de materia orgánica tuvieron efectos sobre algunos nutrientes de suelo, aumentado mayormente su contenido en el mismo, esto debido al aporte de esta a través de su proceso de descomposición. Esto lo corrobora (Játiva, 2001) quien menciona que la utilización frecuente de abonos orgánicos permite resolver los problemas de fertilidad del suelo, mejorar la capacidad de retención de agua y circulación del aire, favorecer el desarrollo y vigorización de las plantas, aumentar la capacidad de resistencia a factores ambientales adversos, activar su biología y con ello la capacidad de controlar naturalmente insectos, ácaros, nematodos como patógenos, sea cual fuere el abono que se va a utilizar, su aplicación debe responder a un análisis previo del suelo (nutrimentos, relación C/N y microorganismos) pudiendo aplicarse de acuerdo a su riqueza hasta el doble del requerimiento en términos de elementos minerales puros, pues su asimilación y posterior absorción es bastante lenta.

VI. CONCLUSIONES

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

1. no se presentaron variaciones entre los tratamientos sin embargo la mayor altura de plantas se alcanzó en el tratamiento testigo agricultor 92 kg N, 22 kg P, 60 kg K con 206,33 cm.
2. El testigo agricultor presento mayor número de días a la floración (57 días) siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos lo que retraso el

tiempo de maduración de granos, días a la cosecha y por ende el rendimiento del cultivo.

3. En longitud de mazorcas el testigo recomendación técnica fue marcadamente superior a los demás tratamientos.
4. En altura de inserción a la primera mazorca no presentaron diferencias en los tratamientos, sin embargo, el testigo agricultor presentó mayor altura.
5. Hubo mayor peso de grano en el tratamiento Humus 4000kg/ha, sin embargo, no se presentaron diferencias significativas en entre los tratamientos a excepción del testigo agricultor que presento un promedio inferior a los demás tratamiento
6. El mayor rendimiento por hectárea se presentó en el tratamiento humus 2000 kg/ha el cual presento diferencias en comparación al tratamiento testigo agricultor que presento un menor rendimiento por hectárea.
7. La mayor utilidad económica y beneficio neto se dio en las plantas tratadas con la incorporación de materia orgánica Humus 2000 kg/ha con los resultados (\$1596,40 y 2,81).

VII. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones planteadas se recomienda:

1. Realizar aplicaciones de Humus en dosis de 2000 kg/ha, en las épocas indicadas en la investigación.

2. Utilizar el híbrido de maíz DAS-3385 por su buen comportamiento agronómico y respuesta a los programas planteados

3. Establecer investigaciones con otros materiales de siembra, Materia orgánica y bajo otras condiciones de manejo.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental fue realizado en los predios la Granja Experimental "San Pablo" perteneciente a la Universidad Técnica de Babahoyo, la misma está ubicada en el km 1,5 vía Babahoyo-Montalvo. Se investigaron doce tratamientos y tres repeticiones. Como objetivo la investigación se diseñó la aplicación de materia orgánica en la producción del cultivo de maíz. La siembra de maíz se realizó con las variedades DAS- 3385 en unidades experimentales de 9 m². Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar. La evaluación de medias se hizo con la prueba de Tukey al 5 % de significancia. A las variables evaluadas fueron: altura de plantas, Altura de inserción a la primera mazorca, Días de floración masculina, Días a la cosecha, Longitud de mazorcas, Numero de mazorcas por plantas, Peso de 100 granos, rendimiento por hectárea, Análisis Económico y de Suelos. Los resultados encontrados en el presente trabajo experimental, demuestra que la aplicación de materia orgánica, son una alternativa para el aumento del rendimiento del cultivo de maíz, ya que maximizan la producción de grano. El mayor rendimiento del cultivo (13482,15 kg/ha) se presentó aplicando Humus 2000 kg/ha.

Palabras claves: *materia orgánica; Suelo; Maiz; efecto; producción*

VIII. SUMMARY

The present experimental work was carried out in the premises of the Experimental Farm "San Pablo" belonging to the Technical University of Babahoyo, it is located at km 1.5 via Babahoyo-Montalvo. Twelve treatments and three repetitions were investigated. The objective of the research was to design the application of organic matter in the production of corn crops. The sowing of corn was done with the DAS-3385 varieties in experimental units of 9 m². The treatments were distributed in a randomized complete block design. The evaluation of means was made with the Tukey test at 5% significance. The evaluated variables were: Height of the plants, Height of insertion in the first ear, Days of male flowering, Day of harvest, Length of ears of corn, Number of ears per plant, Weight of 100 grains, Yield per hectare, Economic analysis and of Soils. The results are found in this experimental work, it is shown that the application of organic matter is an alternative for increasing the yield of corn crop, and that grain production is maximized. The highest yield of the crop (13482.15 kg / ha) was presented applying Humus 2000 kg / ha.

Keywords: *organic matter; Ground; Corn; effect; production*

IX. LITERATURA CITADA

- Acevedo, I. C., & Pires, R. (2004). Efectos del lombricompost como. Interciencia enmienda de un sustrato para el crecimiento del lechoso (carica papaya), 274-279.
- AGRIPAC SA. (24 de Marzo de 2009). AGRIPAC SA. Obtenido de Empresa de Agroquimicos del Ecuador: <http://www.agripac.com.ec/productos/division-acuacultura/fertilizantes-division-acuacultura/bioabor/>
- Alvarado, S., Jaramillo, R., Valverde, F., & Parra, R. (2011). Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de maíz bajo labranza de conservación para la provincia de Bolívar. Quito: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Suelos y Aguas. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/455>
- Alvarez, A. (2006). Maíz y nutrición: informe sobre los usos y las propiedades nutricionales del maíz para la alimentación humana y animal. Argentina: ILSI Argentina. doi:978-987-21507-1-6
- Andrade, F. (2012). Contribuciones de la Ecofisiología de Cultivos. Contribuciones de la Ecofisiología de Cultivos (pág. 33). Balcarce: Unidad Integrada INTA Balcarce-Facultad de Ciencias Agrarias UNMP.
- Bioagrotecsa. (s.f de s.f de s.f). BioAgrotec. Obtenido de Bioagrotec S.A.: <http://www.bioagrotecsa.com.ec/lombricultura/humus-de-lombriz.html>
- Bolea, J. (1982). Cultivos de coles y Brocolis. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte.
- Carpio, L. (2017). Efectos de dos programas de fertilización sobre el. Babahoyo: Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo Universidad Tecnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3335>
- Carrillo, M. (18 de Febrero de 2013). Tecnico Agricola. Obtenido de info@tecnicoagricola.es: <http://www.tecnicoagricola.es/principios-generales-de-la-fertilizacion/>
- Cordova, M. (2011). Efecto de dos fuentes de materia orgánica como complemento a la. Babahoyo: Tesis Ingeniero Agropecuario Universidad Tecnica de Babahoyo.

- Coronado, C. (1997). Los bioabonos: elaboración y usos. Buenos Aires: UTHEA.
- FAO. (1993). El maíz en la nutrición humana. Roma: Editorial FAO. doi:ISBN 92-5-303013-5
- Garcia, F. (2014). Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz. Acassuso: INPOFOS/PPI/PPIC. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/237507142_Criterios_para_el_manejo_de_la_fertilizacion_del_cultivo_de_maiz_1
- Gladys, C. (2009). Acercamiento de la Cultura del Maiz en Cuba. Ambient@, 8. Obtenido de <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Maiz.htm>
- Gomez, R. (2010). RESPUESTA DE LA COLIFLOR (Brassica Oleracea, var.Botritis) A LA APLICACIÓN DE TRES FUENTES Y CUATRO NIVELES DE ABONOS. Ibarra: Tesis Ingeniera Agropecuaria Universidad Tecnica del Norte.
- Graetz, N. (2002). Suelos y fertilización. Mexico: Editorial crillas., Mexico 4º edición.
- INDIA. (12 de Septiembre de 2015). INDIA S.A. Obtenido de ProAgro: www.proagro.com.ec/index.php/abono/bioway-detail.html
- INDIA. (21 de enero de 2017). INDIA S.A. Obtenido de ProAgro.com: <http://www.proagro.com.ec/index.php/abono/eco-abonaza-detail.html>
- INDIA. (21 de marzo de 2017). INDIA SA. Obtenido de proagro.com: <http://www.proagro.com.ec/index.php/abono/biocompost-detail.html>
- Infoagro. (24 de Enero de 2016). InfoAgro. Recuperado el 5 de Diciembre de 2018, de InfoAgro: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>
- INIAP. (2012). Procedimientos para la elaboración de abonos. Quevedo: Iniap Estacion Experimental Pichilingue.
- Lazcano, C. (2014). Abonaduras Organicas. Agricultura MX, 34-37.
- Luchsinger, A. (1987). Efecto de aplicación de microelementos y azufre. Chile: Agricultura Tecnica.

- Megia, M. (2001). *Agricultura Ecológica (Segunda ed.)*. Bogotá: Terranova Editores.
- Melgar, R., & Torres, M. (2016). Manejo de la Fertilización en Maíz. *fertilizando.com*, 1-3. Obtenido de <http://www.fertilizando.com/articulos/Manejo%20de%20la%20Fertilizacion%20en%20Maiz.asp>
- Rea, F. (2012). Respuesta del cultivo de col (*Brassica oleracea*) a la aplicación de tres tipos de abonadura orgánica en la zona de Otavalo, provincia de El Ángel: Tesis de Ingeniero Agropecuario Universidad Técnica de Babahoyo.
- Reed, P. (2008). *Agricultura Orgánica*. Montevideo, Pennsylvania: The Rodale Institute.
- Ritchie, S. W., Hanway, J. J., & Benson, G. O. (2002). Como se Desarrolla una Planta de Maíz. Iowa: International Plant Nutrition Institute. Obtenido de <https://www.bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF3305S.pdf>
- Ruiz, C. (2015). *Manejo tecnificado del cultivo de maíz en la sierra*. Cajamarca: Stampa Grafica.
- Sánchez, I. (2014). Maíz I (*Zea mays*). *Reduca (Serie Botánica)*, 21. doi:1989-3620
- Snyder, C. (2008). Las mejores prácticas de manejo de los fertilizantes. Quito: International Plant Nutrition Institute. Obtenido de [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/FC60529AE8A9558C852579A0006BE7FA/\\$FILE/Las%20MPM%20de%20los%20Fertilizantes%20Nitrogenados.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/FC60529AE8A9558C852579A0006BE7FA/$FILE/Las%20MPM%20de%20los%20Fertilizantes%20Nitrogenados.pdf)
- Steward, W. (2001). Fertilizantes y El Ambiente. *INFORMACIONES AGRONOMICAS No. 44*, 6-7. Obtenido de Fertilizantes Y El Ambiente.
- Suquilanda, M. (2008). *Manual de los cultivos de hortalizas orgánicas*. Quito: Universidad Central de Quito. Ediciones Universitarias.
- Tapia, L., Larios, A., Hernandez, A., Diaz, T., & Muñoz, J. (2013). FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*) DE TEMPORAL EN MICHOACÁN. *Agrofaz*, 7.
- Valarezo, J. (2001). *Manual de Fertilidad de Suelos*. Universidad Nacional de Loja. Loja: Tesis Ingeniero Agropecuario.

- Villavicencio, P., & Zambrano, J. L. (2009). Guia para la produccion de Maiz duro amarillo, en la zona central del litoral Ecuatoriano. (S. Vaca, Ed.) Programa de Maiz, 25.
- Vivanco, F. (2005). Elaboración de EM Bokashi y su evaluación en el cultivar maíz, bajo riego. Loja: Universidad Nacional De Loja Área Agropecuaria Y De Recursos Naturales.
- Viven, C. (12 de Febrero de 2009). Noticias Clemente. Obtenido de <http://blog.clementeviven.com/>: http://blog.clementeviven.com/?page_id=32
- Yanjos, B. (29 de Septiembre de 2010). Buenas Tareas. Obtenido de Buenastareas.com: <https://www.buenastareas.com/ensayos/Elabracion-De-Aboneras/822010.html>

APENDICE

CUADROS DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE VARIANZA

Anexo 1. ANDEVA altura de planta. Babahoyo, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	199,4	204,7	199,7	603,8	201,27
T2	197,9	204,1	200,3	602,3	200,77
T3	203,9	200,9	198,4	603,2	201,07
T4	204,0	201,2	202,6	607,8	202,60
T5	200,0	204,1	205,0	609,1	203,03
T6	203,6	203,1	201,2	607,9	202,63
T7	201,7	195,9	202,6	600,2	200,07
T8	202,4	197,8	204,8	605,0	201,67
T9	200,7	200,5	202,8	604,0	201,33
T10	201,6	199,2	200,0	600,8	200,27
T11	200,8	204,0	200,6	605,4	201,80
T12	206,1	207,1	205,8	619,0	206,33

Sumatoria Total: 7268,50 CV: 1,25% Media: 201,90

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	2422,1	2422,6	2423,8
Med.	201,84	201,88	201,98

Resultados para el Analisis de Varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	232,25	35			
Bloque	0,13	2	0,07	0,01 ns	3,49
Trat.	92,28	11	8,39	1,32 ns	2,3

Error.	139,84	22	6,36		
--------	--------	----	------	--	--

Anexo 2. ANDEVA Altura de Inserción Primera Mazorca. Babahoyo, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	99,00	100,2	98,6	297,8	99,27
T2	100,00	100,4	98,9	299,3	99,77
T3	101,70	99,2	99,2	300,1	100,03
T4	100,20	98,3	99,0	297,5	99,17
T5	100,00	99,4	99,3	298,7	99,57
T6	98,50	99,4	100,0	297,9	99,3
T7	98,00	99,5	99,4	296,9	98,97
T8	98,40	99,2	100,0	297,6	99,2
T9	98,60	100,6	100,2	299,4	99,8
T10	97,40	100,5	99,9	297,8	99,27
T11	97,90	99,6	100,5	298	99,33
T12	99,30	100,8	101,2	301,3	100,43

Sumatoria Total: 3582,30 CV: 1,02% Media: 99,51

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	1189	1197,1	1196,2
Med.	99,08	99,76	99,68

Resultados para el Analisis de Varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	31,81	35			
Bloque	3,29	2	1,65	1,6 ns	3,49
Trat.	5,95	11	0,54	0,52 ns	2,3
Error.	22,57	22	1,03		

Anexo 3. ANDEVA Dias a la Floración Masculina. Babahoyo, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	53	53	53	159	53,00
T2	53	53	53	159	53,00
T3	53	53	53	159	53,00
T4	53	53	53	159	53,00
T5	53	53	53	159	53,00
T6	53	53	53	159	53,00
T7	53	53	53	159	53,00
T8	53	53	53	159	53,00
T9	52	52	53	157	52,33
T10	52	52	52	156	52,00
T11	55	55	55	165	55,00
T12	57	57	57	171	57,00

Sumatoria Total: 1921,00 CV: 0,32% Media:53,36

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	640	640	641
Med.	53,33	53,33	53,42

Resultados para el Analisis de Varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	60,31	35			
Bloque	0,06	2	0,03	1 ns	3,49
Trat.	59,64	11	5,42	180,67 **	2,3
Error.	0,61	22	0,03		

Anexo 4. ANDEVA Dias a la cosecha. Babahoyo, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	128	128	128	384	128
T2	128	128	128	384	128
T3	129	129	129	387	129
T4	129	129	129	387	129
T5	130	130	130	390	130
T6	130	130	130	390	130
T7	130	130	130	390	130
T8	131	131	131	393	131
T9	131	131	131	393	131
T10	131	131	131	393	131
T11	132	132	132	396	132
T12	132	132	132	396	132

Sumatoria Total: 4683,00 CV: 0,00% Media: 130,08

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	1561	1561	1561
Med.	130,08	130,08	130,08

Resultados para el Analisis de Varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	62,75	35			
Bloque		2		NeuN	3,49
Trat.	62,75	11	5,7	Infinito **	2,3
Error.		22			

Anexo 5. ANDEVA Longitud de Mazorcas. Babahoyo, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	20,3	19,2	21,4	60,9	20,30
T2	19,3	19,9	18,8	58,0	19,33
T3	19,5	19,8	19,5	58,8	19,60
T4	18,4	18,9	19,3	56,6	18,87
T5	20,0	19,4	19,4	58,8	19,60
T6	18,8	20,3	21,4	60,5	20,17
T7	20,6	18,6	19,2	58,4	19,47
T8	19,8	19,7	19,3	58,8	19,60
T9	18,8	20,0	21,4	60,2	20,07
T10	19,5	20,1	22,6	62,2	20,73
T11	19,6	20,5	23,0	63,1	21,03
T12	16,9	17,1	17,5	51,5	17,17

Sumatoria Total: 707,80 CV: 4,66% Media: 19,66

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	231,5	233,5	242,8
Med.	19,29	19,46	20,23

Resultados para el Analisis de Varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	57,19	35			
Bloque	6,07	2	3,04	3,62 *	3,49
Trat.	32,62	11	2,97	3,54 **	2,3
Error.	18,5	22	0,84		

Anexo 6. ANDEVA Numero de Mazorcas por planta. Babahoyo, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	1,1	1,1	1,1	3,3	1,10
T2	1,2	1,1	1,1	3,4	1,13
T3	1,1	1,2	1,1	3,4	1,13
T4	1,1	1,0	1,1	3,2	1,07
T5	1,1	1,2	1,0	3,3	1,10
T6	1,1	1,0	1,1	3,2	1,07
T7	1,2	1,2	1,3	3,7	1,23
T8	1,1	1,1	1,1	3,3	1,10
T9	1,1	1,1	1,0	3,2	1,07
T10	1,1	1,1	1,1	3,3	1,10
T11	1,1	1,0	1,1	3,2	1,07
T12	1,1	1,1	1,1	3,3	1,10

Sumatoria Total: 39,80 CV: 0,00% Media: 1,11

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	13,4	13,2	13,2
Med.	1,12	1,1	1,1

Resultados para el Analisis de Varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	0,14	35			
Bloque		2		NeuN	3,49
Trat.	0,07	11	0,01	Infinito **	2,3
Error.	0,07	22			

Anexo 7. ANDEVA Peso De 100 granos. Babahoyo, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	39,4	39,7	38,8	117,9	39,30
T2	37,2	39,2	37,2	113,6	37,87
T3	37,7	37,9	37,5	113,1	37,70
T4	38,8	38,5	39,4	116,7	38,90
T5	38,7	39,5	39,4	117,6	39,20
T6	37,9	39,6	38,7	116,2	38,73
T7	38,8	39,3	38,7	116,8	38,93
T8	39,5	39,7	41,7	120,9	40,30
T9	38,9	39,4	41,0	119,3	39,77
T10	39,3	38,9	38,3	116,5	38,83
T11	39,7	38,1	35,4	113,2	37,73
T12	21,8	23,9	21,9	67,6	22,53

Sumatoria Total: 1349,40 CV: 2,65% Media:
37,48

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	447,7	453,7	448
Med.	37,31	37,81	37,33

Resultados para el Analisis de Varianza (ANDEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	775,69	35			
Bloque	1,9	2	0,95	0,96 ns	3,49
Trat.	751,94	11	68,36	69,05 **	2,3
Error.	21,85	22	0,99		

Anexo 8. ANDEVA Rendimiento por hectárea (kg). Ricaurte, 2019.

Datos Generales

Trat.	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	12394.16	11100.91	9823.87	33318,94	11106,31
T2	10275.01	9022.86	8625.94	27923,81	9307,94
T3	10123.86	8177.30	8056.13	26357,29	8785,76
T4	8633.10	9846.38	7792.53	26272,01	8757,34
T5	8017.00	12122.55	10076.55	30216,1	10072,03
T6	10985.32	10802.88	10887.28	32675,48	10891,83
T7	16273.88	11695.68	12476.88	40446,44	13482,15
T8	10741.93	11727.03	12317.82	34786,78	11595,59
T9	11639.95	10529.99	10422.20	32592,14	10864,05
T10	10386.01	10611.92	8815.70	29813,63	9937,88
T11	10491.72	7440.93	7333.38	25266,03	8422,01
T12	4850.55	5501.18	6347.72	16699,45	5566,48

Sumatoria Total: 356368,10 CV: 12,90% Media: 9899,11

Sumatoria de Bloques

--	R1	R2	R3
Sum.	124812,49	118579,61	112976
Med.	10401,04	9881,63	9414,67

Resultados para el Analisis de Varianza (ADEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%
Total	170603011,3	35			
Bloque	5843103,71	2	2921551,86	1,79 ns	3,49
Trat.	128903079,4	11	11718461,76	7,19 **	2,3
Error.	35856828,24	22	1629855,83		

ANEXO 9. Costos de producción

COSTOS FIJOS POR HA

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Siembra				
Semilla DAS- 3385	Saco	1	175	175,00
Siembra	Jornales	4	10	40,00
Preparación del suelo				
Romplow	ha	2	25	50,00
Riego	ha	4	10	40,00
Control de malezas				
Atrazina	funda	1	4,5	4,50
2,4 D amina	Litro	1	8	8,00
Desyerbas	Jornales	5	12	60,00
Aplicación	Jornales	2	10	20,00
Control de plagas y enfermedades				
Profenofos (Curacron)	litro	1	15	15,00
Cipermetrina (Cypercior)	Frasco	1	18	18,00
Aplicación	Jornales	3	10	30,00
Fertilización Foliar				
Urea	Saco	3	19	57,00
D.A.P.	saco	1	33	33,00
Muriato de Potasio	Litro	1	29	29,00
Aplicación	Jornales	4	10	40,00
Total				586,50

IMAGENES DEL ENSAYO



Figura 1. Preparación del terreno.



Figura 2. Germinacion del cultivo.



Figura 3. Control de malezas.



Figura 4. Control de plagas.