



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTION AGROEMPRESARIAL

Investigación según normativa de examen
complexivo previa la obtención del Grado Académico
de Magister en Gestión Agroempresarial.

TEMA:

**APLICACIÓN DE FERTILIZANTE ORGANICO Y SU
IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE
BANANO EN LA EMPRESA PRIMEFENIX S.A. CANTON
MOCACHE. AÑO 2014**

AUTORA:

ING. ANGELA MARIA DELGADO HOLGUIN

QUEVEDO - ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTION AGROEMPRESARIAL

Investigación según normativa de examen complejo
previa la obtención del Grado Académico de Magister
en Gestión Agroempresarial.

TEMA:

**APLICACIÓN DE FERTILIZANTE ORGANICO Y SU IMPACTO
EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE BANANO EN LA
EMPRESA PRIMEFENIX S.A. CANTON MOCACHE. AÑO 2014**

AUTORA:

ING. ANGELA MARIA DELGADO HOLGUIN

QUEVEDO - ECUADOR

2015

AUTORIA

Quevedo, 28 de Febrero del 2015

La presente investigación constituye el requisito previo a la obtención del grado académico de “Magister en Gestión Agroempresarial” en la Unidad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Yo, **Ángela María Delgado Holguín** con cedula de identidad 1203302136 declaro: que la investigación es original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

Ángela María Delgado Holguín

C.I 120330213-6

DEDICATORIA

Dedico este Trabajo especialmente a DIOS que ha estado conmigo para guiar mis pasos, dándome sabiduría, salud y perseverancia para lograr mis metas.

A mis queridos Padres, uno en el cielo y otro en la tierra, a quienes debo todo lo que soy, por ser los pilares de mi vida, por sus sabios consejos, por ser mi apoyo en todo momento depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un momento de mi capacidad.

A mi hermano, porque nunca me ha dejado sola y me ha acompañado en todo momento como una gran familia.

AGRADECIMIENTO

A DIOS quien me dio la sabiduría y fortaleza para cumplir un reto más en mi vida.

A mis padres quienes con su apoyo incondicional me han llevado hasta donde estoy ahora.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y en particular a la Unidad de Posgrado, por formarme como profesional servible a la sociedad, brindándome conocimientos dentro de sus aulas; en el ámbito científico, educativo, cultural y ético.

Por ultimo pero no menos importante a mis amigos que llegaron a ocupar un lugar muy importante en mi vida.

A TODOS MIL GRACIAS.....

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación se realizó en el Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos en la Empresa Primefenix S. A. productora de banano. El tema consistió en **“APLICACIÓN DE FERTILIZANTE ORGANICO Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE BANANO EN LA EMPRESA PRIMEFENIX S.A ”**.

Los objetivos de esta investigación fueron: Evaluar el efecto de la fertilización orgánica y química sobre las variables agronómicas del cultivo de banano; Determinar el impacto de la aplicación de biol sobre la nutrición del cultivo de Banano y la calidad de los suelos de la empresa y; Analizar económicamente las aplicaciones del biol.

Surgió la necesidad de mejorar la productividad en los cultivos para incrementar las cosechas mediante la incorporación del fertilizante orgánico (biol,) disponible en la empresa, del cual existió un efecto significativo positivo de los componentes de rendimiento de banano por efecto de los factores principales, en la aplicación de fertilizante químico versus fertilizante orgánico.

Sin embargo la ventaja es que se está utilizando una tecnología de punta que, a diferencia de los transgénicos, se produce el biol en la misma propiedad del productor, y no hay residuos de plaguicidas, obteniéndose un banano de calidad y mas nutritivo. Un banano que tiene entre 28 y 30% de vitaminas y minerales, y 30% más de materia seca, por lo cual se conserva mejor.

EXECUTIVE ABSTRACT

This research was performed in the Mocache Canton, Province of Los Ríos in the Company Primefenix SA banana producer. The theme was to "APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZER AND ITS IMPACT ON CROP PRODUCTIVITY OF BANANAS IN THE COMPANY PRIMEFENIX S.A".

The objectives of this research were to evaluate the effect of organic and chemical fertilizer on the agronomic traits of banana cultivation; to determine the impact of the implementation of biol on Banana crop nutrition and soil quality of the company; analyze economically applications biol.

Came the need to improve crop productivity and increase the yield by the addition of organic fertilizer available in the company which there was a significant positive effect on yield components banana effect of the main factors in the application of chemical fertilizer versus organic fertilizer.

However, the advantage is that you are using a technology that, unlike GM, biol occurs on the same property of the producer, and no pesticide residues, yielding a banana quality and more nutritious. A banana having between 28 and 30% of vitamins and minerals and 30% dry matter, whereby is better preserved.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
HOJA EN BLANCO.....	ii
COPIA DE LA PORTADA	iii
AUTORIA.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN EJECUTIVO	vii
EXECUTIVE SUMMARY	viii
INDICE DE CONTENIDO	ix
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCION	xiii
 CAPITULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	 1
1.1. Ubicación y contextualización de la problemática	2
1.2. Situación actual de la problemática.....	3
1.3. Problema de investigación	4
1.3.1. Problema general	4
1.3.2. Problemas derivados.....	5
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Justificación.....	6
 CAPITULO II MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	 7
2.1. Fundamentación conceptual	8
2.1.1. Fertilizantes Orgánicos.....	6
2.1.2 Productividad y Rentabilidad	11
2.1 Fundamentación teórica.....	10
2.2.1 Generalidades del Banano.....	11

2.2.2	Elaboración del Biol	13
2.2.3	Impacto Ambiental	17
2.3	Fundamentación legal	21
CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		24
3.1.	Tipo de investigación.....	25
3.2.	Métodos y Técnicas de investigación	26
3.3.	Diseño del Experimento	28
3.4.	Elaboración del marco teórico	31
3.5.	Recolección de información	32
3.6.	Procesamiento y análisis de resultados	32
CAPITULO IV ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS		33
4.1.	Evaluación fertilización orgánica y química del cultivo de banano	34
4.2.	Caracterización nutricional del banano y los suelos.....	36
4.3.	Análisis económico de las aplicaciones de biol.	40
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		46
5.1.	Conclusiones.....	47
5.2.	Recomendaciones.....	47
BIBLIOGRAFÍA		49
ANEXO		52

5.3 INDICE DE TABLAS

1.	Sales Minerales que se incorporaron al Biol.	25
2.	Características edafo-climaticas del experimento.	27
3.	Altura de plantas de banano variedad Cavendish.	32
4.	Diámetro de las plantas en banano variedad Cavendish	32
5.	Emisión foliar en plantas de banano, variedad Cavendish	33
6.	Niveles de nutrientes críticos de banano, usando la tercera hoja como muestra.	34
7.	Caracterización nutricional de las plantas de banano, evaluada referencia a la tabla del valor critico de elementos para la producción de banano.	35
8.	Caracterización nutricional de las plantas de banano, evaluada en referencia a la tabla de valor critico de elementos para la producción de banano.	36
9.	Caracterización química de suelo de los tratamientos de aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos	37
10.	Costo de producción de aplicación de fertilizante orgánico.	38
11.	Costo de producción de aplicación de fertilizante químico.	38
12.	Productividad de banano con fertilizante químico y orgánico.	39
13.	Ingresos de producción de banano con fertilizantes.	39
14.	Relación beneficio costo.	40
15.	Ratios- Racimos.	40

5.4. INDICE DE FIGURAS

Págs.

Grafico 1 Diagrama de bloques para la elaboración de biol.....14

Grafico 2 Relación Beneficio Costo.....41

INTRODUCCION

En el Ecuador, el cultivo de banano goza de condiciones climáticas excepcionales, las que junto a la riqueza del suelo, han permitido que el país se convierta en uno de los principales exportadores de este rubro agrícola.

Existe producción bananera en casi todas las provincias del Ecuador, la mayor producción esta concentrada en tres provincias; El Oro, Guayas y Los Ríos abarcan el 90% de la producción y las otras provincias del 9 al 10%.

Es importante mencionar que en el sector productivo hay 6738 productores bananeros, según el catastro bananero realizado en el año 2013 por el Ministerio de Agricultura, de los cuales 5323 son pequeños productores que tienen unidades de producción de 0 a 30 has, representan el 80% en la provincia de El Oro, Guayas y en menor proporción en Los Ríos.

Estos 5323 abarcan el 26% de la superficie bananera, de un gran total de 170 mil hectáreas en el país. De las 170 mil has, el 36% de la superficie bananera son 1078 agricultores que están en el rango de 31 a 100has. Y productores de mas de 100 has son apenas 400 que representan el 5% pero que cubren el 38% de la superficie total sembrada.

La producción bananera se exporta a todos los países en América, Europa, Asia y norte de África. Todos los países compradores de la fruta reciben banano ecuatoriano por las condiciones de calidad debido al clima y forma de cultivo que hace que este banano dure mucho mas tiempo sin madurar a diferencia de los competidores como Colombia, Costa Rica y demás países así como también países y continentes mas distantes de consumo como Rusia, China y parte de este de Asia.

Para el año 2013 el banano registra un promedio de producción record a nivel nacional, sobrepasando las 290 millones de cajas exportadas tanto desde Guayaquil como de Puerto Bolívar en la Provincia de El Oro.

En la actualidad, la contaminación del medio ambiente y la destrucción de los recursos naturales has suscitado una creciente preocupación en la sociedad y su debate alcanza a todos los sectores de la comunidad. Ellos ha generado, la paulatina toma de conciencia acerca de los peligros de la degradación del ambiente, causa que afectan el presente y el futuro de la humanidad, esto ha incluido en la ultima década los criterios de sostenibilidad y reciclaje, que de una u otra manera contribuyen a dar solución al mencionado problema.

La Provincia de Los Ríos no escapa a la realidad mundial, en cuanto a la existencia de una gran cantidad de desechos orgánicos, producidos por varias actividades económicas, de la cual se eliminan de manera inadecuada los residuos resultantes, causando problemas de insalubridad y contaminación ambiental.

La presente investigación se la desarrollo como una necesidad de aprovechar los desechos orgánicos de la Empresa Primefenix S. A del Cantón Mocache, para el beneficio del cultivo de banano y así reducir la utilización de fertilizantes químicos, para lo cual se busco nuevas alternativas de manejo enmarcadas en la agricultura orgánica como es la utilización de productos orgánicos llamados bioles que se aplican a nivel foliar y radicular en la planta.

Esta investigación constara de algunos Capítulos que se detallan a continuación:

En el Capitulo Primero, se encontrara el marco contextual de la investigación, donde se hace referencia a la ubicación geográfica, se

describe la situación actual de la problemática de estudio, se plantea el problema general. Seguido por los objetivos, general y específicos para luego plantear su justificación.

En el Capítulo Segundo, plantea el Marco Teórico de la Investigación: Fundamentación Conceptual donde se definen términos básicos utilizados en producción de bioles orgánicos, conceptos, definiciones, objetivos, composiciones etc. En la Fundamentación Teórico de la Investigación especificando el esquema de trabajo, donde están contenidas las unidades desarrolladas tales anexando la fundamentación legal.

En el Capítulo Tercero, detalla la metodología de la investigación; tipo de investigación, métodos y técnicas de investigación, población y muestra, elaboración del marco teórico, recolección de la información, procesamiento y análisis de resultados.

En el Capítulo Cuarto, puntualiza el Análisis e interpretación de resultados, con el objetivo 1, 2 y 3

En el Capítulo Quinto, se mencionan las Conclusiones y Recomendaciones agregando la bibliografía y anexos.

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

“Comer cosas sanas es una necesidad fundamental para el buen mantenimiento de la salud del cuerpo y de la mente...”
José Martí

1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La investigación se desarrolló en la Empresa Primefenix S.A, constituida el 10 de Junio del 2010 según resolución emitida por el Registro Mercantil. Se encuentra ubicado en el Cantón Mocache Provincia de Los Ríos km 1.5 vía Mocache- Quevedo.

En el área Bananera la Empresa Primefenix S.A está conformada por siete sectores: Ab1, Ab2-1, Ab2-2, Ab3, Ab4-1, Ab4-2, Ab5-1.

Esta Empresa posee una superficie de 337.51 has, compartidas de la siguiente manera: Ab1 posee un área de 37.51 has, Ab2-1 53.04 has, Ab2-2 54.27 has, Ab3 25.00 has, Ab4-1, 54.01 has Ab4-2 57.77 has, Ab5-1 55.91has; su actividad principal es el cultivo de Banano, para la elaboración de cajas de exportación para consumo humano.

La producción de biol surge del desafío de fomentar prácticas de conservación ambiental en los espacios agroproductivos y de la necesidad de incrementar la cantidad y calidad de producción alimentaria, ya que las cosechas actuales no abastecen la demanda y por otro lado aumenta los requerimientos de insumos agrícolas.

La aplicación de fertilización orgánica en el cultivo de banano es muy importante porque previene la degradación del suelo. En la agricultura convencional existe uso indiscriminado de productos químicos los cuales traen muchas consecuencias entre ellas el desequilibrio ecológico.

1.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

La tendencia mundial hacia una agricultura más amigable con el medio ambiente empata con el objetivo de la producción de alimentos, fibras y medicamentos sanos y abundantes sin afectar las bases naturales de la producción agrícola, en el campo juega un papel fundamental la

productividad y la calidad, esta tendencia depende en mucho de los hábitos de consumo, y estamos acostumbrados a alimentos (frutas, hortalizas y cereales) especialmente sanos, de buen tamaño y textura, capaces de resistir transporte y almacenamiento, lo cual no siempre concilia con un manejo ambientalmente apropiado depende de una íntima comprensión de estos procesos.

Además de los preceptos constitucionales, las investigaciones demuestran que los sembradíos regados en abonos químicos, no solo son causantes de problemas de salud sino que producen una seria contaminación del suelo y del agua. Al regar con fertilizantes se perjudica la cobertura vegetal y se alteran las vitaminas y nutrientes que tiene el suelo y que ayudan a lograr productos sanos.

En el Ecuador optar por una agricultura que preserve la naturaleza y el bienestar económico y social de la población es una alternativa sensata, los efectos sobre una alimentación nutritiva y que permita salvaguardar la salud así como minimizar los impactos sobre el entorno natural de los insumos químicos es un objetivo deseable.

En la actualidad la utilización de fertilizantes orgánicos en el cultivo de banano es requerida en todos los sistemas de producción a largo plazo, con fines de mantener e incrementar los rendimientos de la fruta, sobre todo cuando su destino es el mercado internacional.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 Problema General

¿Cuál es el impacto de la aplicación del biol en la productividad del Cultivo de Banano en la Empresa Primefenix S. A. del Cantón Mocache.

1.3.2 Problemas Derivados

- ✓ ¿De qué manera la aplicación del biol afecta el desarrollo del cultivo de banano de la empresa Primefenix S.A.?
- ✓ ¿Cuál es el impacto de la aplicación de biol en la nutrición del cultivo de Banano y en los suelos de la empresa Primefenix S. A?
- ✓ ¿De que forma la aplicación de biol incide en los márgenes de utilidad de la Empresa Primefenix S.A?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Determinar el impacto de la aplicación de biol y la productividad del cultivo de Banano de la Empresa Primefenix S. A del Cantón Mocache durante el periodo 2014-2015.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de la fertilización orgánica y química sobre las variables agronómicas del cultivo de banano en la empresa Primefenix S. A.
- Determinar el impacto de la aplicación de biol sobre la nutrición del cultivo de Banano y la calidad de los suelos de la empresa Primefénix S. A?
- Analizar económicamente las aplicaciones del biol en la Empresa Primefenix S. A

1.5 JUSTIFICACIÓN

Actualmente se busca aplicar la mayor cantidad posible de fertilizante orgánico a los cultivos, para evitar el uso indiscriminado de tóxicos, reducir los costos de producción y optimizar los recursos naturales existentes en la empresa para la elaboración de abonos.

La plantación de *Musa sapientum* requiere mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas para lograr mejores resultados productivos, por lo que se propone aplicar fertilizante orgánico como compuesto natural obtenido por el trabajo de organismos de diferentes tipos y cuya acción sobre el suelo estimula la nutrición de muchos organismos y aporta nutrientes útiles para ellos.

Uno de los problemas mas graves que tenemos en el cantón Mocache es el de la degradación de los suelos debido principalmente a la destrucción de la cobertura vegetal y a la inadecuada ejecución de labores culturales, lo que esta afectando de manera sensible su fertilidad y por ende la productividad de los cultivos. Tendiéndose a generar como consecuencia de ello, impredecibles alteraciones de orden ambiental, social y económico

Por esta razón se realiza esta investigación en la Empresa Primefenix S. A para utilizar productos alternativos y así contrarrestar el uso de fertilizante químico, debido a la tendencia actual de proteger el medio ambiente utilizando métodos más amables con la naturaleza y el anhelo de velar por la salud humana, cada vez mas afectada por el uso indiscriminado de productos químicos de todo tipo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

*“La verdad se robustece con la investigación y la dilación; la falsedad, con el apresuramiento y la incertidumbre” **Tácito.***

2.1 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Biol. Es un abono líquido que se origina a partir de la fermentación de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre otros. Es una especie de vida (bio) muy fértil (fertilizante), rentable ecológicamente y económicamente. Berrú (2014),

Para INIAP (2011), el **Biol**, es un abono orgánico líquido que resulta de la fermentación de estiércol de animales domésticos, enriquecidos con plantas leguminosas y medicinales para estimular el desarrollo de los cultivos.

Suelo. Es un ente natural tridimensional, trifásico, dinámico, sobre el cual crecen y se desarrollan la mayoría de las plantas. Es un ente porque tiene vida, tridimensional porque es visto a lo largo, ancho y profundidad; trifásico porque existe fase sólida, líquida y gaseosa; dinámico porque dentro del suelo. (Sánchez 2011).

Abonos líquidos fermentados (ALF) se define al producto que se origina a partir de la fermentación de materiales orgánicos como estiércol, plantas verdes y frutos. Comúnmente se llaman biofermentos y en algunos lugares se les conoce con el nombre de vióles o biofertilizantes. Popularmente se cree que los mismos contienen sustancias que favorecen el crecimiento vegetal a la vez que contribuyen a mejorar la vida microbiana del suelo. (Restrepo 2007)

Abono orgánico sólido.- Producto sólido obtenido a partir de residuos animales y/o vegetales.

Aminoácidos. Producto en solución acuosa obtenido por alguno de los siguientes procesos; hidrólisis de proteínas, fermentación o síntesis. Su aplicación ofrece una serie de ventajas; aportan nitrógeno directamente

utilizable por las plantas ahorrando el gasto energético que implica la asimilación de los nitratos y provocan un aumento de la resistencia al estrés hídrico, salinidad, heladas etc. Además, pueden incorporar triptófano en su composición, que como precursor del ácido indolacético, potencia el desarrollo del sistema radicular. (Infoagro 2015)

Biodigestor.- (Martí 2009) Es un tanque y depende de varios parámetros tales como temperatura ambiente media del lugar donde se vaya a instalar. La temperatura marcará la actividad de las bacterias que digieren el estiércol y cuanto menor temperatura, menos actividad tendrán estas, y por esto será necesario que el estiércol este mas tiempo en el interior del biodigestor. De esta forma la temperatura marca el tiempo de retención.

Estiércol.- La materia prima para la producción del biogás es el estiércol fresco. Se pueden considerar otros tipos de residuos orgánicos, pero en ningún caso residuos duros (con cascara dura) o de larga duración de descomposición como vísceras. El estiércol de mayor cantidad de biogás es el chanco y el humano, pero el fertilizante que producen es muy ácido. El estiércol más equilibrado es de la vaca y es más fácil recogerlo. (Martí 2009)

Biofertilizante son insumos formulados con uno o varios microorganismos, los cuales de una u otra forma, proveen o mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos. (Acuña 2011)

Agricultura Orgánica se refiere al proceso que utiliza métodos que respetan el medio ambiente, desde las etapas de producción hasta la manipulación y procesamiento. La producción orgánica no solo se ocupa del producto , sino también de todo el sistema que se usa para producir y entregar el producto al consumidor final; la agricultura orgánica se basa en el uso mínimo de insumos externos y evita los fertilizantes y plaguicidas sintéticos.(Scialabba 2003)

Fertilidad del suelo. Es una cualidad resultante de la interacción entre las características físicas, químicas, y biológicas del mismo y que consiste en la capacidad de poder suministrar condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas. (Sánchez 2011)

Fertilidad natural. Es la que tienen los suelos vírgenes, o cultivados de forma extensiva, donde hay un equilibrio entre el suelo y la vegetación. En este caso la reposición de los nutrientes se hace en forma lenta y gradual. (Navarro 2013)

Humus. La totalidad de materia orgánica que por ser difícilmente degradables se han acumulado en el mismo después de un conjunto de descomposiciones y transformaciones químicas y bioquímicas. (Navarro 2013)

Estructura del Suelo. Navarro (2013) se define como el estado de agregación de partículas del suelo (arena, limo, y sobre todo arcilla) formando estructuras secundarias o agregados, junto con otros componentes del suelo como materia orgánica, como resultado de interacciones físicas –químicas.

Productividad. Koontz (2012) lo define como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. Productividad es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (insumos en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

Calidad del suelo. (Navarro 2013) manifiesta que es la capacidad funcional de un tipo específico de suelo para sustentar la productividad animal o vegetal, mantener o mejorar la calidad del agua y el aire, y sostener el asentamiento y salud humanos, con límites ecosistémicos naturales o determinados por el manejo.

2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE BANANO

La clasificación taxonómica del banano es:

- **Familia :** Musácea
- **Género:** Musa
- **Especie:** Sapientum
- **Variedad:** Cavendish

El banano es una de las frutas más consumidas y cotizadas en el mundo pero padece de la enfermedad conocida como sigatoka negra presente en los principales países productores. Pero ¿Quién lo provoca? ¿No es acaso la propia forma de cultivo de la fruta? El banano se produce en extensos monocultivos, en los que se aplican gigantescas dosis de veneno de plaguicidas de fungicidas y no solo a raíz de la sigatoka negra, ya que antes padecía otra enfermedad llamado mal de panamá.(Pino 2005).

El uso intensivo de agro tóxico generó un gran desequilibrio, a tal extremo que hoy podemos decir que el cultivo del banano es totalmente artificial. Sin embargo, existen nuevas posibilidades y propuestas para el cultivo del banano, por ejemplo en el marco de un enfoque ecológico. Entonces, cuando recibimos la noticia de que el banano será transgénico o no será, debemos advertir que esa es la perspectiva de las grandes trasnacionales, empeñadas en dominar las tecnologías de reproducción, producción y todo el proceso. (Pino 2005).

La planta de banano crece en las mas variadas condiciones de suelo y clima para lo cual es necesario que los suelos sean aptos en textura y el clima ideal es el tropical húmedo, en temperaturas de 18.5 grados c. para que no se real de su crecimiento. El banano es una fruta que se consigue todo el año con grandes propiedades nutritivas que aportan una buena cantidad de

carbohidratos y fibras además contiene mucho potasio, magnesio y ácido fólico. El uso más común del banano es como fruta dulce que se come cruda, pero muchas variedades con fritas, asadas, secadas o hechas jugo u hojuelas. La fruta también se utiliza para elaborar bebidas alcohólicas o harina, secando moliendo la fruta seca. Se cultivan bananos en más de 150 países los cuales producen 105 millones aproximadamente al año, se cree que existen casi 1000 variedades de banano en el mundo subdivididos en 50 grupos, la variedad más popular es la conocida como Cavendish (Proecuador 2013). En el siguiente cuadro consta la superficie, producción y venta de banano del Ecuador.

SUPERFICIE, PRODUCCION Y VENTA DE BANANO (Miles)

AÑO	SUPERFICIE (Ha)		PRODUCCION TM	VENTAS TM	VTAS/PROD
	Plantada	Cosechada			
2012	221.76	210.90	7.012.24	6.600.49	94.13%
2011	200.11	191.10	7.427.78	6.850.16	92.22%
2010	235.77	215.65	7.931.39	6.895.39	86.94%

Fuente: INEC (2012)

Manejo de la Fertilización. Hay que tener presente que los rendimientos y la calidad de la producción guarda una relación muy estrecha con el contenido, la disponibilidad y el balance de los elementos nutritivos que requiere la planta de banano. La nutrición es un proceso bastante complejo que no depende únicamente de la presencia o existencia de los diferentes elementos nutritivos en el suelo, sino también de interacciones entre la planta y el ambiente. (Rosales 2004)

Épocas de fertilización Varían de acuerdo con la etapa del ciclo vegetativo y la disponibilidad de humedad en el suelo. En el primer ciclo de producción, las dosis recomendadas por el análisis de suelo, exceptuando el fósforo, deben fraccionarse para realizarse en dos aplicaciones, así la primera equivalente al 30% de la dosis recomendada) cuando la planta de banano

haya emitido su primera hoja en 15 a 30 días después de la siembra , y la segunda aplicación (el 70% restante) cuando la planta haya emitido sus primeras diez hojas o sea dos meses y medio después de la primera aplicación , siempre cuando exista humedad suficiente en el suelo . De igual manera no se recomienda aplicar en épocas demasiados lluviosas ni secas o cuando este con malezas. (Rosales 2004)

2.2.2 ELABORACIÓN DE BIOL

Biol Puede ser considerado como una fuente de bioreguladores que se obtiene como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos en mangas de plástico (biodigestores), que actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas (Suquilanda 2006)

Equipo para la elaboración de biol

El biodigestor es un tanque donde se almacenan residuos, estiércol de animales y otros elementos que diluidos en agua forman una mezcla que se descompone biológicamente, en el proceso de descomposición se forma el biogás, por lo que el tanque debe disponer algún sistema que permite capturar el biogás. (Salaya 2010)

Procedimiento para elaborar un biol

Considerando lo recomendado por INIAP (2011) para elaborar biol se sigue el siguiente proceso:

- ✓ Añada 50lts de agua en un tanque, luego incorpore el estiércol, la tierra, las plantas picadas, la melaza, la levadura, o los microorganismos descomponedores, el humus, el compost y la leche o suero.
- ✓ Mezcle hasta obtener una solución uniforme.

- ✓ Añada agua hasta aproximadamente 20cm bajo el nivel superior del tanque.
- ✓ En la tapa del tanque haga un agujero de manera que calce en la manguera.
- ✓ Tape herméticamente el tanque con su respectiva tapa y coloque la manguera de tal forma que el extremo que va en el tanque quede en el espacio vacío y el en el otro extremo en una botella transparente que contiene un poco de agua para que atrape los gases que se producen durante la fermentación.
- ✓ Una vez concluido el proceso, saque el biol del tanque, proceda a cernirlo para evitar que el líquido contenga restos de materiales gruesos que puedan taponar las boquillas de la bomba.

Ingredientes para la elaboración del biol

a.- Estiércol. Tiene principalmente la función de aportar los ingredientes vivos para que ocurra la fermentación del biol, aporta principalmente inóculos de levaduras, hongos, protozoos, y bacterias los cuales son los responsables de digerir, metabolizar, y colocar en forma disponible para las plantas y el suelo todos los elementos nutritivos que se encuentran en el tanque de fermentación (Restrepo 2007)

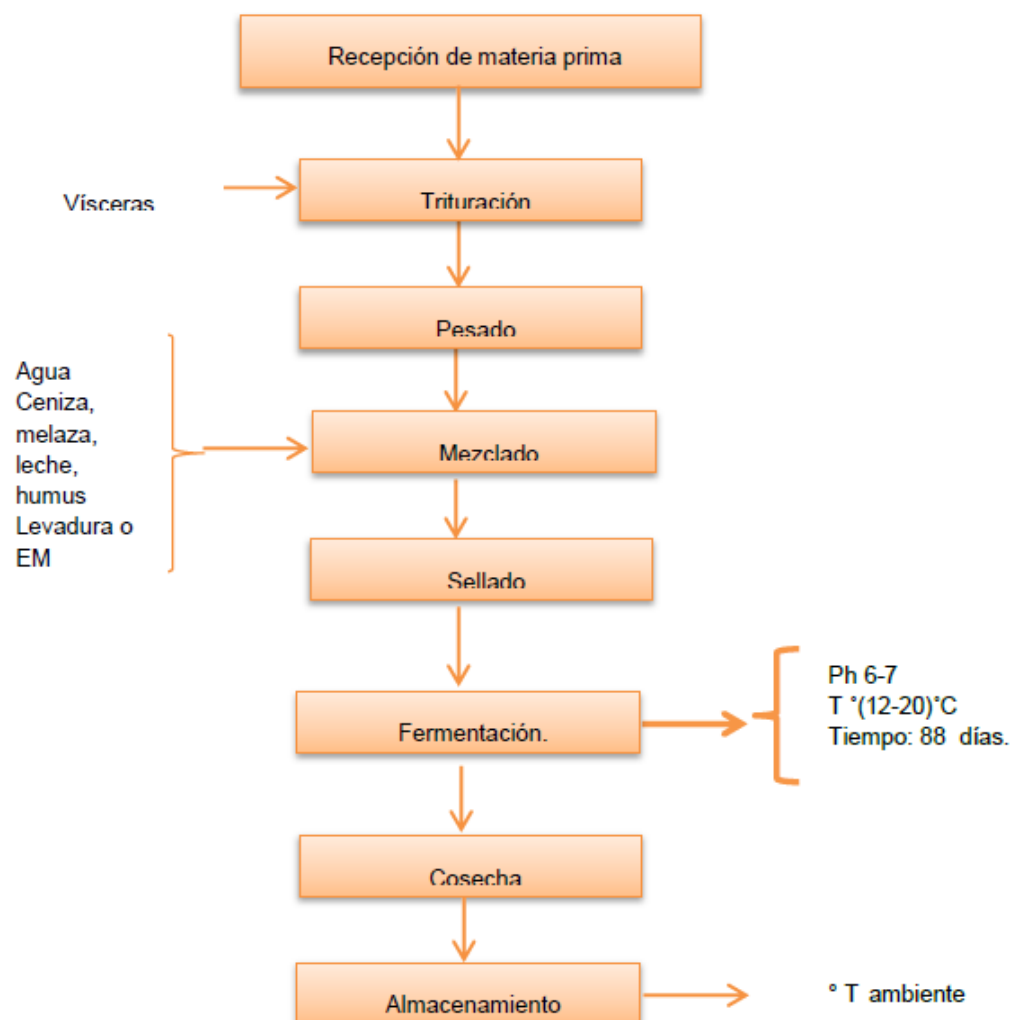
b.- Leche o suero de leche. Tiene la función de reavivar el biol preparado de la misma forma que lo hace la melaza, aporta vitaminas, proteínas, grasa y aminoácidos para la formación de otros compuestos orgánicos que se generan durante el periodo de la fermentación del biol, al mismo tiempo permite la reproducción de la microbiología (Restrepo 2007)

c.- Melaza. Sirven como fuente de energía para los microorganismos, quienes se encargan de descomponer los materiales orgánicos. Además proveen cierta cantidad de boro, calcio y otros nutrientes.

d.- Levadura Se denomina a cualquier de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad de realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares o hidratos de carbonos, produciendo distintas sustancias. (Bamforth 2007)

e.- Agua. Favorece en la creación de condiciones óptimas para el desarrollo de la actividad y reproducción de los microorganismos durante la fermentación. El exceso de humedad al igual que la falta de esta, afecta la obtención de un abono de buena calidad.

Gráfico 1 Diagrama de bloques para la elaboración de biol (FERMENTACION ANAEROBICA)



Ventajas del Uso del Biol como Fertilizante

Aparcana (2008) El uso del Biol permite un mejor intercambio catiónico en el suelo. Con ello se amplía la disponibilidad de nutrientes del suelo. También ayuda a mantener la humedad del suelo y a la creación de un microclima adecuado para las plantas.

El Biol se puede emplear como fertilizante líquido, es decir para aplicación por rociado. También se puede aplicar junto con el agua de riego en sistemas automáticos de irrigación.

Química ambiental es definida por Manahan (2007) como el estudio de las fuentes, las reacciones, el transporte los efectos y destinos de las especies químicas en el agua, suelo, aire y en los ambientes vivos, así como los consiguientes efectos de la tecnología sobre ellos.

Química Verde (Manahan 2007) es la química sostenible o sustentable. Hay varios aspectos importantes que la definen como sostenible.

Económico.- A un nivel de complejidad, la química verde cuesta normalmente menos en términos estrictamente económicos (aparte de los costos ambientales) que la química tal como se practica normalmente.

Los materiales; Usando eficientemente los materiales, reciclando al máximo y con el uso mínimo de materia primas vírgenes, la química verde es sostenible con respecto a los costos u uso eficiente de los materiales.

Residuos.- Reduciendo tanto como sea posible o incluso eliminando totalmente su producción, la química verde es sostenible con respecto a los residuos.

2.2.3 Impacto Ambiental

Rodríguez (2002), reporta que es una alteración de una determinada variable ambiental provocada por la acción antropogénica. Por variable ambiental se puede entender cualquier variable que describa algún aspecto del ambiente como por ejemplo densidad de población de una especie animal, diversidad de especies vegetales en una zona concreta, concentración de NO₃ en el suelo, la demanda biológica de Oxígeno en una área dada entre otras.

Principios de la producción orgánica.

Según García (2000), tanto la fertilidad como la actividad biológica del suelo deberán ser mantenidas o incrementadas mediante un programa de manejo y conservación de suelos.

- ✓ Siembras siguiendo curvas de nivel, con barreras y coberturas vivas, cortinas, rompevientos, sistema de drenaje superficial y subsuperficial; y el establecimiento de sistemas agroforestales.
- ✓ El cultivo de leguminosas, abonos verdes o plantas de enraizamiento profundo, con arreglo a un programa de rotación plurianual adecuado.
- ✓ La incorporación de terrenos orgánicos obtenidos de residuos procedentes de explotaciones cuyos métodos de producción cumplan las normas.
- ✓ Se efectuarán aplicaciones de fertilizantes orgánicos y minerales de las plantas, cuando el nivel de nutrimentos, las características físicas y químicas del suelo o ambos, no sean del todo satisfactorias para un adecuado crecimiento de los cultivos y también para mantener e incrementar la productividad de los suelos.

Para Suquilanda (2006), las **ventajas de la agricultura** alternativa son:

- ✓ Permite el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales presentes en la explotación agrícola, sin alterarlos ni contaminarlos.
- ✓ Mejora la calidad de los suelos aumentando cada día más su productividad.
- ✓ Permite la obtención de alimentos sanos, abundantes y de buena calidad.
- ✓ No implica riesgos para la salud del productor, de su familia como de los consumidores.
- ✓ Tiende a abaratar los costos de la producción.
- ✓ Permitirá ubicar productos no tradicionales (frutas y vegetales frescos) en los mercados internacionales.
- ✓ Su propuesta tecnológica es aceptada por los pequeños productores campesinos e indígenas de nuestro país.
- ✓ Permite absorber la mayor cantidad de mano de obra disponible de la familia campesina y se presenta como una forma idónea para atraer nuevamente a los campesinos que fueron desplazados.

Limitantes de la agricultura orgánica Suquilanda (2006)

- ✓ Hay un crecido sector de productores y profesionales del agro todavía renuentes a aceptar las bondades de las tecnologías alternativas de producción agrícola, influenciados como es lógico por las agresivas campañas de difusión de las casas vendedoras de agroquímicos.
- ✓ El carácter inmediatista de muchos productores impide la implementación de cultivos orgánicos, pues no comprenden que este nuevo tipo de agricultura es un proceso natural que no responde a recetas.
- ✓ A nivel del país no hay una difusión adecuada de información referente a tecnologías alternativas de producción agrícola.
- ✓ No hay la disponibilidad de suficientes insumos biológicos (insecticidas, fungicidas etc.) en el mercado local.

- ✓ Se aduce la no existencia de grandes volúmenes de materia orgánica para la realización de enmiendas en los suelos de cultivo.

Clasificación de los abonos orgánicos

Según Restrepo (2007) los abonos orgánicos, se clasifican de la siguiente manera:

a.- Sin procesar

- ✓ Excretas animales.
- ✓ Desechos vegetales
- ✓ Abonos Verdes

b.- Procesados

- ✓ Compost
- ✓ Bokashi
- ✓ Lombricompost
- ✓ Ácidos húmicos
- ✓ Abono liquido fermentado (biol)
- ✓ Te de estiércol.

Abonos solidos

Según Sánchez 2003 los abonos solidos se clasifican en compost, lombricompost y compost tipo bokashi;

- ✓ **Compost.-** Es un tipo de abono orgánico solido que mejora la calidad de los suelos, incorpora microorganismos y minerales que se han generado gracias a la fermentación aerobia de los residuos vegetales y animales incorporados al preparado.
- ✓ **Lombricompost.-** Es un preparado orgánico de actividad anaerobia de la flora intestinal de las lombrices sobre residuos vegetales, animales y lodos, para la formación de una abono enriquecido con microorganismos, el proceso tiene una duración entre 70 a 90 días.

- ✓ **Compost tipo bokashi.**- Es un abono producto de una fermentación aeróbica de residuos vegetales y animales.

Abonos orgánicos líquidos

Según Gómez A del al (2008) los abonos líquidos se clasifican en cuatro grupos:

- ✓ **Caldo Súper cuatro.**- Es un preparado que tiene como base estiércol de bovino, agua y una fuente de carbohidratos para su fermentación.
- ✓ **Poligástricos.**- Es un producto resultado de la fermentación de estiércoles animales de varios estómagos como caprinos en ausencia de agua.
- ✓ **Purines.**- Son preparados orgánicos con base en plantas medicinales y aromáticas, algunos casos con residuos de animales.
- ✓ **Biofertilizantes.**- Los efluentes que se generan del proceso de la fermentación de materiales orgánicos, comúnmente se llaman biofermentos y en algunos lugares se les conoce con el nombre de bioles.

En otra investigación de fertilización Coello Ana (2013) manifiesta en su tesis Fertilización Orgánica en plantas de banano meristemáticas variedad Willians que uno de los mayores retos que enfrenta la humanidad es proteger el medio ambiente y al mismo tiempo satisfacer las necesidades alimentarias, por lo que se impone el tránsito hacia una agricultura ecológica sostenible por lo tanto es de suma importancia plantear nuevas estrategias de manejo en viveros orgánicos de banano meristemático, resalta la realización de la presente investigación sobre fertilización con diferentes

abonos orgánicos en plantas meristemáticas de banano en vivero en la parroquia Barbones del Cantón El Guabo, en la provincia de El Oro por lo que se plantearon los siguientes objetivos: 1. Comparar el crecimiento de plantas de banano meristemático en etapa de vivero con dos tipos de fertilización orgánica. 2. Establecer la acción de los fertilizantes orgánicos sobre la edad de las plantas para su trasplante a campo abierto. 3. Realizar el análisis económico de los distintos tratamientos

De otra parte, según Pino (2005) en la tesis sobre la “Determinación de la mejor dosis de biol en el cultivo de *Musa sapientum*) Banano como alternativa a la fertilización foliar química “La plantación de *musa sapientum* requirió mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas para lograr mejores resultados positivos , por lo que se decidió a aplicar bioabono como compuesto natural , obtenido por el trabajo de organismos de diferentes tipos y cuya acción sobre el suelo estimula la nutrición de muchos organismos y aporta nutrientes útiles para ellos .

Este bioabono que se utilizó es un fertilizante líquido (BIOL), obtenido de la acción de microorganismos del rumen sobre un material inorgánico, el calfos o escorias Thomas.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Se busca dar cumplimiento a lo establecido en la Constitución de la Republica del Ecuador en cuanto al reconocimiento de la naturaleza como titular de derechos que se manifiesta en el capítulo séptimo de los derechos de la naturaleza los artículos 71-72-73 de la carta magna.

En el Art 71 se habla de que la naturaleza tiene derecho a que se respete integralmente su existencia, mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales.

El Artículo 72 menciona que la Naturaleza tiene derecho a su restauración y que esta restauración, ya sea el Estado o personas naturales o jurídicas deberán indemnizar a los sistemas ambientales que se vean afectados.

En el Artículo 73 se indica que el Estado aplicara medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan llevar a la degradación de los ecosistemas o los sistemas naturales.

Comprometido con el Buen Vivir de la población, el Estado asume sus responsabilidades con la naturaleza, señalando en el marco del Capítulo II, Título VII, del Régimen del Buen vivir de la Constitución de la república. La responsabilidad de tratar el agua y la biodiversidad como patrimonios estratégicos.

La Constitución de la República aprobada en Montecristi en el 2008, dispone entre los derechos del buen vivir y el desarrollo de la seguridad alimentaria que “Constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado el garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de formas permanentes.

“El sumak kawsay prohíbe el uso de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas.

La nueva tendencia en la industria de banano es el surgimiento de normas y etiquetados como Rainforest Alliance, Comercio Justo y la ISO4001.

Los consumidores internacionales piden garantías en producción y mercadeo, es decir que consideran aspectos como; calidad y seguridad del

producto, medio ambiente, salud y derechos de los trabajos, precios justos al productor y trazabilidad. De esta manera se logra ganar la confianza del consumidor.

La demanda de bananos certificados ha venido creciendo (certificación en orgánicos y convencional, comercio justo y amigable con el medio ambiente, laboral y social) siendo así que actualmente el banano certificado representa el 15% de las exportaciones mundiales.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“El periodista de investigación es a menudo indispensable para el bienestar de la sociedad, pero solo si sabe cuando dejar de investigar”

Theodore Roosevelt

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En la ciencia existen diferentes tipos de investigación y es necesario saber cuál de ellos se ajusta mejor a la investigación. En el presente estudio se tienen los siguientes tipos de investigación:

- **Investigación Explicativa.-** Con ésta se analizó los efectos del biol en el suelo, para posteriormente estudiar los efectos sobre la nutrición en el cultivo del banano y su consecuente interacción para influir en los parámetros de desarrollo de la planta.
- **Investigación de Campo.-** La presente investigación se realizó en el cantón Mocache, en la plantación de Primefenix S. A. quien constituye el objeto de investigación con la finalidad de conocer su comportamiento con la aplicación del biol. Esto nos sirvió para el levantamiento de la información de las variables: altura de planta, diámetro del fuste, emisión foliar, producción y relación beneficio/costo, dicha información será recolectada semanalmente para así cumplir con el objetivo determinado, garantizando veracidad y confiabilidad en los datos obtenidos.
- **Investigación Documental.-** Esta investigación experimental se la realizó buscando en fuentes de carácter documental. Esto es, en documentos tales como, las obtenidas a través de fuentes bibliográficas, hemerográficas o archivísticas; la primera se basa en la consulta de libros de fertilización orgánica, fertilización sintética, bioles etc. la segunda en artículos o ensayos y periódicos tales como el Universo y la Hora, la tercera en documentos que se encuentran en archivos como; cartas, oficios, circulares, conferencias, días de campo etc.

- **Investigación Exploratoria.-** Se analizo temas de nutrición orgánica de banano, poco estudiadas en nuestro medio, sirviendo como base para posteriores estudios más profundos sobre los efectos de los bioles en el suelo, la planta, los microorganismos y el entorno como las aguas superficiales y subterráneas.

3.2 METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN.

Se empleo estadística descriptiva univariada para los parámetros de tendencia central y dispersión, estadística inferencial, análisis de varianza (ANOVA) y teorema de límite central. Se utilizo para analizar variables cuantitativas como parámetros agronómicos como altura, diámetro, emisión foliar, parámetros nutricionales etc. Todos los datos fueron analizados mediante la versión 17.0 SPSS y MINITAB 13 para Windows.

En relación a las técnicas siguieron las siguientes secuencias:

Material Biológico (Plantas de Banano)

La Empresa Primefenix S. A tiene como material vegetal, plantas de banano que corresponde a la variedad Cavendish Valery. Esta empresa se dedica a la producción de banano desde hace más de 30 años.

El biol se recolectó en la misma hacienda que posee un área destinada a la elaboración de los mismos.

Preparación del biol utilizado en la investigación.

El biol empleado en este estudio fue elaborado mediante fermentación anaeróbica. Las materias primas correspondieron a; 25 kg de estiércol vacuno fresco, 2L melaza de caña de azúcar. 4L de microorganismos

benéficos (EM) ,14 kilos de Jacinto de agua (lechugas), 2lts de calostro, 20 gramos de tricondermas.

Una vez terminado el producto, se les incorporo sales minerales que establece la diferenciación entre el tipo de biol usado en el experimento como lo indica la tabla 1

SALES MINERALES QUE SE INCORPORARON AL BIOL
TABLA 1

Biol	Cantidad
Bórax	20gramos
Sulfato de Cobre	100gramos
Sulfato de Potasio	4kilos
Sulfato de Zinc	50 gramos
Sulfato de Magnesio	4 kilos
Sulfato de calcio	2kilos

Una vez que se han depositado las materias primas y las sales minerales en un tanque de plástico de 200lts. El volumen restante se completo con agua aproximadamente 150 lts, teniendo en cuenta que se deje 20cm de espacio con respecto a la tapa del tanque para permitir la salida de gases que se producen. Luego se procede a sellarlo herméticamente para que se inicie el proceso de fermentación anaeróbico, donde el principal factor a controlar es la salida de los gases de forma normal exterior.

Este proceso tiene una duración de 60 días, mientras se observe la salida del metano, producto del proceso de fermentación que demuestra la actividad del microorganismo en su proceso de degradación.

Una vez culminado este proceso se procede a pasar en filtros el producto y su medición de pH, separando así la parte solida de la liquida; la parte

liquida corresponde al biol que se aplica foliar y radicularmente en la plantación.

Materiales de Campo.

Para el establecimiento y seguimiento del ensayo se utilizaron los siguientes materiales; letreros, podón, marcadores, spray, bitácora de toma de datos.

Para la aplicación de los fertilizantes químico y orgánico en los ensayos se utilizaron los siguientes materiales:

- Bomba de mochila CP3, para la aplicación del biol.
- Equipo de protección (guantes, mascarillas, gafas y overol)

3.3 DISEÑO DEL EXPERIMENTO

Ubicación Geográfica.- La Empresa Primefenix S. A en el sector Ab2-1, denominada “la moza” que tiene una extensión de 20.00 has, y para el ensayo se seleccionó 16 hectárea que se encuentran ubicadas en el km 1.5 vía Mocache Quevedo perteneciente al Cantón Mocache Provincia de Los Ríos, dedicada a la producción de banano convencional. Sus coordenadas son 79° 29 de longitud Oeste y 01° 06 de latitud Sur a una altura de 73 metros sobre el nivel del mar.

Características Edafo – Climáticas del experimento. Las características de la zona donde se realizó el experimento son;

CARACTERISTICAS EDAFO- CLIMATICAS DEL EXPERIMENTO

Tabla. 2

Temperatura máxima;	32 grados
Temperatura mínima	20 grados
Precipitación media anual	2080.80mm
Humedad relativa promedio (%)	84%
Clase de Suelo;	franco-arcilloso
Clima:	Tropical Húmedo
Heliofania	846.40 horas anuales
Drenaje;	Bueno
P. H	6.5-7.0

Determinación del Área del experimento

En la Empresa Primefenix S. A se tomó el sector Ab2-2, el cual consta de una densidad de 1400 plantas por hectárea. Este sector esta ubicado a un costado de la estación de bombeo y el campamento de elaboración de biol.

El área escogida presento características agronómicas favorables de suelo y drenaje, así como también tiene un sistema tecnificado de riego por aspersión. Las plantas seleccionadas para los tratamientos se efectuaron bajo parámetros fisiológicos de edad, desarrollo y ubicación del terreno, tomando así por medio de una distribución aleatoria la selección como su distribución en la parcela.

Para cumplir los objetivos planteados se distribuyó el experimento en dos ensayos. El primero se destino a la evaluación de las plantas seleccionadas, denominadas plantas madres. La evaluación de estas se mantuvo hasta la emisión de la flor. La segunda parte se destino a la evaluación de la planta hijo. El ensayo consto de 40 plantas y los bordes entre cada parcela fueron delimitados por dos hileras de plantas.

Cada tratamiento fue señalado con su respectivo cartel indicando el número de tratamiento y el número de repetición asignada, así como también el número de planta a evaluar, tanto para el primer ensayo como el segundo.

A continuación se detallan;

Tratamiento 1; Control (con aplicación de fertilizante químico)

Tratamiento 2; Aplicación biol radicular

La dosis de aplicación utilizada fue biol radicular de 6lts/ha con una frecuencia semanal durante todo el experimento.

Para el caso de la fertilización química al año se realizan 12 periodos de aplicación 3.5 sacos por ha (N, P, K, Mg), es decir 4 onzas o 110 gramos de producto por planta de acuerdo a los resultados arrojados en los análisis de suelos.

Plantas Madres y plantas Hijas. En cada tratamiento se evaluó 20 plantas por diez meses en la primera fase (plantas madres) y 10 plantas por dos meses (plantas hijas).

Parámetros agronómicos y nutricionales

Altura de la planta. Este parámetro se tomó en intervalos de quince días y se midió la longitud de la planta, desde la base hasta la inserción de la primera hoja verdadera y la hoja bandera utilizando un flexometro.

Diámetro de la planta. Se midió una vez cada quince días el diámetro del pseudotallo a la altura de un metro desde la base de la planta, utilizando un flexometro.

Emisión foliar. Semanalmente se realizó un conteo del total de hojas emitidas por la planta desde el inicio.

Análisis Foliar.- Se tomaron muestras aleatorias dentro de cada tratamiento. Las muestras foliares se las tomaron de la hoja No. 3 contada de arriba hacia abajo, en la mitad central de la hoja de una faja de 10cm, a ambos lados de la nervadura central. Los valores fueron analizados con respecto a la tabla de los valores críticos de los elementos en plantaciones de banano para establecer las respectivas comparaciones.

Análisis de Suelo.- Para las muestras de suelo se tomaron sub muestras en cada tratamiento de manera aleatoria a una profundidad de 30cm, con un barreno dejando unos 40cm de distancias con referentes a las plantas. Esta labor se realizó al principio y al final de la investigación.

Productividad: Cajas/ha con aplicación de fertilizante químico y Cajas/ha con biol.

3.4 ELABORACIÓN DEL MARCO TEORICO

La investigación se basó en trabajos realizados en otros sitios del país y del mundo relacionados con la temática investigada para evitar errores u orientar el proceso de la investigación de una mejor manera.

A través del marco teórico se desarrolló un grupo de contenidos teóricos y científicos que describen y refuerzan de forma significativa la investigación de campo, dando valor agregado a la propuesta, y así interrelacionar la teoría y la realidad encontrada en el desarrollo.

Se realizó la revisión teórica de datos secundarios para lo cual se recurrió al análisis del tema de investigación con los problemas establecidos en el análisis previo y la fundamentación teórica de las variables

3.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

- Se recopilaron datos económicos, agronómicos en la Empresa PRIMEFENIX S.A a través de visitas in situ.
- La información técnica se obtuvo directamente de los campos en los que se establecieron los experimentos.
- Fueron definidas las variables y criterios para ordenar datos contenidos en el trabajo de campo.
- Se comprobaron las hipótesis de acuerdo a los resultados de campo.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Los pasos seguidos para el procesamiento de datos son descritos a continuación:

- Obtención de información de los datos obtenidos a diario en la empresa Primefenix S.A. del Cantón Mocache.
- Las herramientas estadísticas que se utilizaron para el procesamiento de datos son: media, porcentaje y desviación estándar
- Ingreso de datos al computador y uso del programa estadístico SPSS 17.0 para que procese la información.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

“La alimentación y la agricultura son el frente y la espalda de un mismo cuerpo.”

Masanobu Fukuoka

4.1 Fertilización orgánica y química del cultivo de banano en la empresa Primefenix S. A.

Evaluación de los parámetros Agronómicos.

El efecto del control de fertilización química y orgánica (a los 10 meses) en el área radicular sobre la altura de las plantas madres e hijas se muestra en la tabla 3

ALTURA DE PLANTAS BANANO, VARIEDAD CAVENDISH.

Tabla. 3

TRATAMIENTOS	PLANTAS MADRES	PLANTAS HIJAS
Control (químico)	2.52	2.10
Biol radicular (orgánico)	2.20	1.98

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

La tabla indica que el mayor valor en el parametro altura entre los tratamientos fue el tratamiento químico tanto en las plantas madres de 2.52 mts como las plantas hijas de 2.10 mts.

El efecto del fertilizante quimico y biologico sobre el diametro de plantas madres e hijas se muestra en la tabla 4

DIAMETRO DE LAS PLANTAS EN BANANO VARIEDAD CAVENDISH

Tabla. 4

TRATAMIENTOS	PLANTAS MADRES	PLANTAS HIJAS
Control (químico)	75 cm	70cm
Biol radicular (orgánico)	68 cm	62cm

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

La tabla 4 indica que el mayor valor en el parametro diametro de las plantas fue el tratamiento químico tanto en las plantas madres 75 cm como las plantas hijas un valor de 70 cm.

El efecto de la aplicación de fertilizante orgánico y químico sobre el índice de emisión foliar se muestra en la tabla 5

EMISION FOLIAR EN PLANTAS DE BANANO, VARIEDAD CAVENDISH

Tabla. 5

TRATAMIENTOS	PLANTAS MADRES	PLANTAS HIJAS
Control (químico)	80%	70%
Biol radicular (orgánico)	60%	58%

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

La evaluación para la emisión foliar se la realizo cada diez días de lo cual se tuvo los siguientes resultados como lo indica la tabla 5, es decir que para las plantas madres obtuvieron una emisión del 80 % de salida de hoja, mientras que el de las plantas hijas fue de un 70% de salida de hoja con respecto a la fertilización química. Mientras que con el fertilizante orgánico el porcentaje decreció en plantas madres 60% y plantas hijas 58%.

4.2 Caracterización nutricional del banano y de los suelos aplicados con fertilizantes químicos y orgánicos en la empresa Primefenix S. A.

Evaluación de Parámetros nutricionales.

TABLA REFERENCIAL DE NIVELES DE NUTRIENTES CRÍTICOS EN
BANANO, VARIEDAD CAVENDISH

Tabla. 6

Elementos	Niveles críticos (%)
N	2,6
P	0,17
K	3,6
Ca	0,9
Mg	0,29
S	0,2
ppm	
Cu	8,5
Fe	72
Zn	27
B	21
Mn	300

A partir de los valores que constan en la Tabla 6 como referencia o línea base, se establecieron los parámetros de las parcelas implementadas en la empresa **PRIMEFENIX S.A.**

El efecto del fertilizante químico y biológico sobre el estado nutricional de plantas madre e hijas se muestra en la tabla 7 y 8. En la tabla 9 se presenta la caracterización química de las muestras de suelo de los tratamientos

CARACTERIZACION NUTRICIONAL DE LAS PLANTAS DE BANANO, EVALUADOS EN REFERENCIA A LA TABLA DEL VALOR CRITICO DE ELEMENTOS PARA LA PRODUCCION DE BANANO

Tabla. 7

Elementos	Fertilizante Químico		Fertilizante Orgánico	
	Media +-Es	Valor p	Media +-Es	Valor p
%				
N	2,74+-0,39	0,61	2,71+-0,17	0,68
P	0,37+-0,00	C	0,34+-0,01	0,98
K	4,23+-0,13	0,94	4,40+-0,20	0,92
Ca	0,73+-0,04	0,07	0,82+-0,12	0,30
S	0,41+-0,03	0,96	0,43+-0,04	0,92
Mg	0,44+-0,04	0,92	0,29+-0,00	C
(ppm)				
Zn	20,15+-5,95	0,02*	17,10+- 0,60	0,019*
Cu	10,85+-2,05	0,77	10,85+- 0,15	0,98
Fe	125,50+-14,10	0,92	146,75+- 4,25	0,98
Mn	140,10+-14,50	0,029*	108,70+- 15,00	0,025*
B	33,24+-2,21	0,94	45,97+- 2,73	0,97

C= Valor constante

Fuente: Resultados de análisis de laboratorio.

Elaborado por: La autora

La tabla muestra que en los diferentes tratamientos los macronutrientes presentaron algunas diferencias normales sobre el promedio del nivel crítico. En los micronutrientes el Zinc, y el manganeso presentaron valores menores al valor crítico en todos los tratamientos.

CARACTERIZACION NUTRICIONAL DE LAS PLANTAS DE BANANO, EVALUADOS EN REFERENCIA A LA TABLA DE VALOR CRITICO DE ELEMENTOS PARA LA PRODUCCION DE BANANO.

Tabla. 8

TRATAMIENTOS				
Elementos	Fertilizante Químico		Fertilizante Orgánico.	
%	Media +-Es	valor p	Media +-Es	Val or p
N	2,74+-0,39	0,39	2,79+-0,28	0,31
P	0,37+-0,00	C	0,34+-0,02	0,04*
K	4,23+-0,13	0,06	4,15+-0,25	0,14
Ca	0,73+-0,04	0,93	0,79+-0,07	0,82
S	0,44+-0,04	0,08	0,42+-0,06	0,14
Mg	0,41+-0,03	0,06	0,30+-0,04	0,11
Micronutrientes				
(ppm)				
Zn	20,75+-5,95	0,76	19,85+-0,95	0,96
Cu	10,85+-2,05	0,23	11,55+-2,65	0,23
Fe	125,50+- 14,10	0,08	135,00+-33, 30	0,16
Mn	140,10+- 14,50	0,97	160,70+- 43,50	0,9
B	33,24+-2,21	0,06	42,85+-1,17	0,02*

*Significativamente menor al valor critico

C= Valor constante

Fuente: Resultados de análisis de laboratorio.

Elaborado por: La autora

En los parámetros evaluados referentes a la aplicación de fertilizante químico, los macronutrientes N, P, y K. se pudo observar un incremento con relación al nivel crítico. Los micronutrientes se Ca y Mn estuvieron por debajo del nivel crítico.

En la aplicación de fertilización orgánica los macronutriente se observó un ligero incremento sobre el nivel crítico. Y los micronutrientes como son el Mn y Cu estuvieron por debajo del nivel crítico.

CARACTERIZACION QUIMICA DE SUELO DE LOS TRATAMIENTOS DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGANICOS Y QUIMICOS

Tabla. 9

TRATAMIENTOS		
Elementos	F.ORGANICO	F. QUIMICO
MACRONUTRIENTES		
NH4* (ppm)	4,5	6,69
P	13,50	18,75
K	108,23	120,05
Ca	6643,18	7397,62
Mg	1867,20	2184,60
Na	38,53	55,42
S	24,95	40,83
MICRONUTRIENTES		
Cu	7,30	8,90
Fe	44,25	47,18
Mn	8,43	13,01
Zn	4,68	4,15
B	0,37	0,94
*%		

La tabla 9 presenta los valores en los macronutrientes con una mayor concentración en todos los elementos de los tratamientos que se aplicaron los fertilizantes organicos y quimicos. En los micronutrientes a excepción del Zn en el tratamiento de aplicación de fertilizante organico fue mayor que en el fertilizante quimico.

4.3 Análisis económico de las aplicaciones de biol en la Empresa Primefenix S.A

COSTO DE PRODUCCIÓN DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE ORGANICO

Tabla. 10

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL	%
Transporte	viajes	3	120,84	8.29
Análisis	análisis	5	370,17	25.40
Mano de obra	Jornal	12	182,00	12.50
Material de Biol	Varios	12	584,45	40.11
Material de campo	Varios	8	56,58	3.88
Material de fumigación	Varios	2	143,00	9.81
COSTO TOTAL			1457,04	100

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

La tabla 10 contiene los costos de producción de aplicación de biol para 16 has de banano, cuyo porcentaje con respecto a transporte es de 8.29%, analisis de suelos, foliares es del 25.40%,mano de obra 12.50%, material de biol 40.11% , material de campo 3.88%, material de fumigacion 9.81% lo cual equivale al 100% de su respectivo costo mensual del lote (6 meses)

El costo unitario del litro de biol en la empresa es de 0.42 ctvs de dólar. (Incluye materia prima y mano de obra calificada.)

COSTO DE PRODUCCIÓN DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE QUIMICO

Tabla. 11

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL	%
Transporte	Viajes	4	180.00	9.0
Análisis	Análisis	4	160.00	8.0
Mano de obra	Jornal	5	75.00	3.75
Fertilizantes	Varios	56	1.400	70.17
Material de campo	Varios	6	30.00	1.50
Material de fumigación	Varios	3	150.00	7.51
COSTO TOTAL			1995.00	100

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

En la tabla 11 se presentan los costos de producción de aplicación de fertilizantes para 16 has hectárea de banano. El 9 % del costo constituyen los gastos de transporte, el 8% los analisis de laboratorio, el 3.75% corresponden a la mano de obra , el 70.17 es el costo del fertilizante quimico, el 1.50% equivale a los materiales de campo y finalmente el 7.51% lo que comprende la etapa de fumigacion. Y el costo total es de 1995.00 dolares por cada periodo.

PRODUCTIVIDAD DE BANANO CON FERTILIZANTE QUIMICO Y ORGANICO

Tabla. 12

CONCEPTO	FERTILIZANTE QUIMICO	FERTILIZANTE ORGANICO
Cajas por ha.	40	25

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

En la tabla 12 se presenta la productividad en cajas referente a la aplicación de fertilizantes, es así que la tabla muestra que se produjeron 40 cajas por ha con fertilizante químico y 25 cajas con fertilizante orgánico.

INGRESOS EN LA PRODUCCION DE BANANO CON FERTILIZANTE QUIMICO Y ORGANICO. AÑO 2014

Tabla. 13

CONCEPTO	INGRESOS POR Ha.	INGRESO TOTAL \$
Banano con fertilizante químico	240	3840
Banano con fertilizante orgánico	150	2400

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

En la tabla 13 se presentan los ingresos obtenidos mediante la aplicación de fertilizante químico y orgánico en 16 hectáreas. El precio considerado es de \$6,00 por caja pagados en la empresa. En términos comparativos, los ingresos obtenidos con fertilizante químico son

superiores con el 30% respecto a la aplicación de fertilizante orgánico.

**RELACION BENEFICIO COSTO EN LA PRODUCCION DE BANANO
CON FERTILIZANTE QUIMICO Y ORGANICO. AÑO 2014**

Tabla. 14

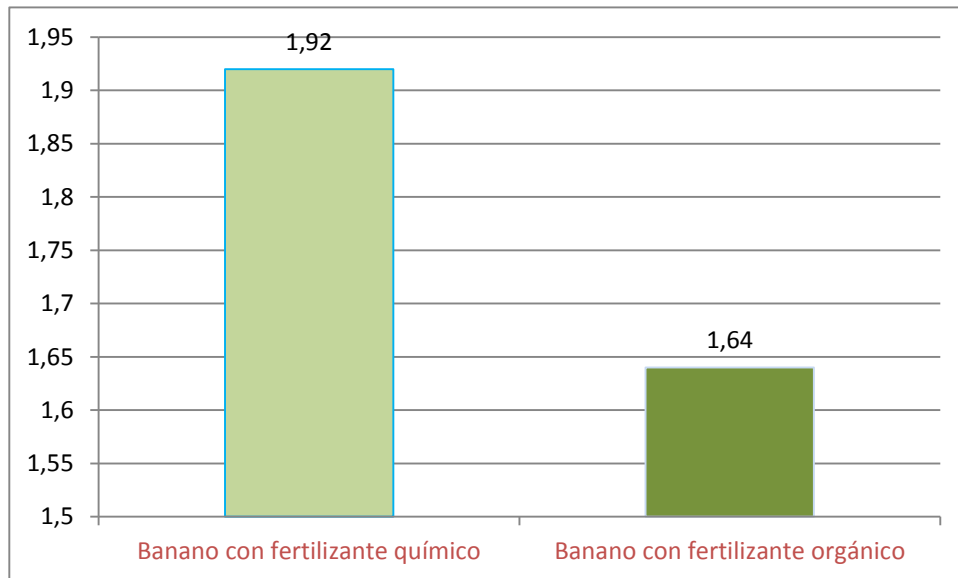
CONCEPTO	INGRESOS	COSTOS	RELACION BENEFICIO/COSTO
Banano con fertilizante químico	3840	1995,00	1,92
Banano con fertilizante orgánico	2400	1457,04	1,64

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

La tabla 14 registra los ingresos y costos respecto a la aplicación de fertilizantes químicos y orgánicos en la producción de banano, variedad Cavendish. En los costos fueron incluidos básicamente los costos directos de aplicación de fertilizantes. La relación beneficio/costo es mas favorable para la producción con fertilizante químico pues por cada dólar invertido en la producción de banano se recuperan 92 centavos.

Grafico. 2 Relacion Beneficio Costo de la Aplicación de fertilizante Organico y Quimico.



Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

El grafico 2. Indica la relación beneficio/costo que es mas favorable para la producción con fertilizante químico del cual por cada dólar invertido se recupera 0.92cts de dolar y para el fertilizante organico 0.64 ctvs de dólar.

PRODUCCION DE BANANO/HA CON FERTILIZANTE QUIMICO Y ORGANICO. AÑO 2014

Tabla. 15

CONCEPTO	RATIO	RACIMOS	TOTAL/CAJAS
Banano con fertilizante químico	1.40	1000	1400
Banano con fertilizante orgánico	1.10	1000	1100

Fuente: Propia

Elaborado por: La autora

La tabla 15 registra los ratios y racimos respecto a la aplicación de fertilizantes químicos y orgánicos en la producción de banano, variedad Cavendish. El ratio es de 1.40 para banano con aplicación fertilizante químico, para esto se requirieron 1.000 racimos, que equivalen a 1.400 cajas. Y con el fertilizante orgánico su ratio es de 1.10 , requeridos en 1.000 racimos , los cuales equivalen a 1.100 cajas.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sin una agricultura fuerte y eficiente que podemos desarrollar con los recursos de que disponemos, sin soñar con las grandes asignaciones de otros tiempos, no podemos aspirar a sostener y elevar la alimentación de la población, que tanto depende todavía de importar productos que pueden cultivarse en Cuba.

Raúl Castro

5.1. Conclusiones

1. La aplicación del fertilizante orgánico en el banano, contribuye a la consolidación de una nueva paradigma de producción agroalimentaria, basado en técnicas agroecológicas que incluyen tecnologías ambientalmente limpias y sanas.
2. La efectividad del biol producido y aplicado sobre el cultivo, indica la factibilidad de producción de este tipo de fertilizante y la viabilidad de incrementar el volumen de producción utilizando esta misma tecnología.
3. Los manejos realizados de los macro y micro nutrientes demuestran que en los tratamientos efectuados se obtuvieron resultados positivos.
4. La aplicación de biol radicular en el banano mejora las características agronómicas de las plantas en condiciones de campo.
5. Se estableció la relación beneficio/costo en la aplicación del fertilizante orgánico. El cual indiscutiblemente da al productor un ahorro significativo en la utilización de productos químicos.
6. Los precios que pagan por caja de banano orgánico vs. banano convencional, es el mismo , es por esto que el productor a veces hace caso omiso por querer mejorar

5.2. Recomendaciones.

1. Se debería continuar con el estudio de la aplicación de fertilizantes químicos y orgánicos utilizando diferente dosis por hectárea en la aplicación de plantaciones establecidas.

2. La aplicación de fertilización química y orgánica se recomienda su uso en aquellos de importancia económica, donde se espera que puede haber un retorno que cubra los costos de producción.
3. Concienciar al productor bananero que hay una nueva y muy efectiva opción para el manejo de sus plantaciones con el uso de fertilizantes orgánicos para ofrecerle una alternativa diferente al control químico, el cual por su uso excesivo esta creando serios problemas a las plantaciones, a los trabajadores y por ende al ecosistema.
4. Llamado de atención a las entidades respectivas del gobierno para que ayuden a fomentar y orienten con una debida capacitación sobre la aplicación de este fertilizante orgánico y así especializarnos en su producción, combinando el desarrollo social y económico con el de la preservación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

ACUÑA N. Oscar (2011). El uso de biofertilizantes en la agricultura. Costa Rica. Laboratorio de Bioquímica de procesos orgánicos. Págs. 2-12

APARCANA Robles, Sandra (2008) .Estudio sobre el Valor Fertilizante de los Productos del Proceso “Fermentación Anaeróbica” para Producción de Biogás. Págs. 45-53

BAMFORTH, C. (2007). Alimentos fermentación y microorganismos .España; ACRIBIA S.A. Págs. 32-37

BERRU C. (2014). El biol un abono orgánico natural para mejorar la producción agrícola. Consultado en diciembre del 2014. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos91/biol-abono-organico-natural-mejorar-produccion-agricola/biol-abono-natural-mejorar-produccion-agricola.Shtml#ixzz3SbwhNK28> Pág. 65-66

COELLO Ana Celinda (2013). Fertilización Orgánica en plantas meristematicas de banano variedad Williams. Machala – El Oro- Ecuador. Págs. 12

GARCIA Jaime E. (2000) Agricultura Orgánica en Costa Rica. Págs. 23-51

GOMEZ, A & Tobar, X. (2008). Elaboración de un abono orgánico fermentado a partir de flores de pétalos de rosa y su caracterización n para el uso de la producción de albahaca. Bogotá. Págs. 56-78

INFOAGRO (2015.) Agricultura Ecológica. Principios básicos. <Http://www.infoagro.com> (visitado 13, febrero 2015)

INIAP (2011) Elaboración y Uso de Abonos Orgánicos. Quito Ecuador 36 págs.

KOONTZ Harold, Weirich Heinz, Cannice Mark (2012) Administración una perspectiva global empresarial. 14 ava edición Mc Graw Hill México. Pág. 14

MANAHAN E. Stanley (2007) Introducción a la Química Ambiental. Editorial Reverte Barcelona. Pág. 5, 9.

MARTI Herrero Jaime (2009) Biodigestores familiares. Guía de diseño y manual de instalación La Paz .Bolivia pág. 25-27

NAVARRO García Ginés, Navarro García Simón (2013). Química Agrícola. Química del Suelo y de los nutrientes esenciales de las plantas. Tercera Edición. Mundi – Prensa. España págs. 42-45-49

PINO Yerovi Cristian (2005) . Determinación de la mejor dosis de biol en el cultivo de banano como alternativa a la fertilización foliar química”. Guayaquil págs. 34-38

RESTREPO, J, (2007). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Costa Rica: ILCA págs. 67-79

RODRIGUEZ C. Roberto (2002) Economía y Recursos Naturales. Universidad Autónoma de Barcelona. Pags.23-35

ROSALES Franklin E., Belascalar Silvio, Pocasange Luis. 2004 Bolivia Producción y comercialización de banano orgánico en la región del alto Beni. Manual practico para productores pág. 18,19

SALAYA J. (2010). Elaboración artesanal de dos abonos orgánicos líquidos fermentados y su efectividad en la producción de plántulas de chile habanero. Tabasco. Págs. 36-45

SANCHEZ, C. (2003). Los abonos orgánicos – Abonos orgánicos y lombricultura. Ecuador Servilibros Págs. 68-70

SANCHEZ V. Javier (2011) Fertilidad del suelo y nutrición mineral de las plantas. Fertitec S. A págs. 1-17

SCIALABBA Hage, Hattan Carolina (2003) Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria, FAO Roma. Pág. 61

SUQUILANDA, M. (2006) Agricultura orgánica alternativa tecnológica del futuro. Quito-Ecuador. Fundación para el desarrollo agropecuario. Págs 29-31

PROECUADOR. (2013) Dirección de inteligencia comercial e inversiones http://www.proecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2013/09/PROEC_AS2013_BANANO.pdf.

Anexos

ANEXO 1

1.- ANALISIS DE COSTOS APLICACIÓN DE FERTILIZANTES.

Transporte			\$	121
Alimentación			\$	35,00
Análisis			\$	370,17
Mano de obra	Inventario;	4 pers(1 Día)	\$	28,00
	Fumigación;	2 pers. (3 días)	\$	42,00
	Evaluación;	2 pers. (2 días)	\$	112,00
Material del Biol	1/1/2 saco estiércol		\$	4,50
	3g melaza		\$	1,50
	3 g leche		\$	1,00
	3 paladas de ceniza		\$	1,00
	2 tanques de 200 lts		\$	40,00
	1/2 m manguera		\$	0,70
	1 boquilla		\$	0,50
	4 baldes		\$	16,00
	productos enriquecedores	10kls Roca fosf	\$	8,25
	1 saco de carbonato de calcio		\$	2,00
	3 sacos de Estiércol		\$	9,00
Material de campo	20 Estacas		\$	10,00
	8 letreros		\$	20,00
	4 paquetes de sticker		\$	1,00
	2 marcadores		\$	3,00
	2 cintas		\$	1,00
	hojas de evaluación		\$	3,58
	impresión de fotos		\$	18,00
Material de fumigación	1 bomba cp3		\$	103,00
	2 equipos de protección		\$	40,00
COSTO TOTAL			\$	992,04

Costo Mensual del lote (6 meses)



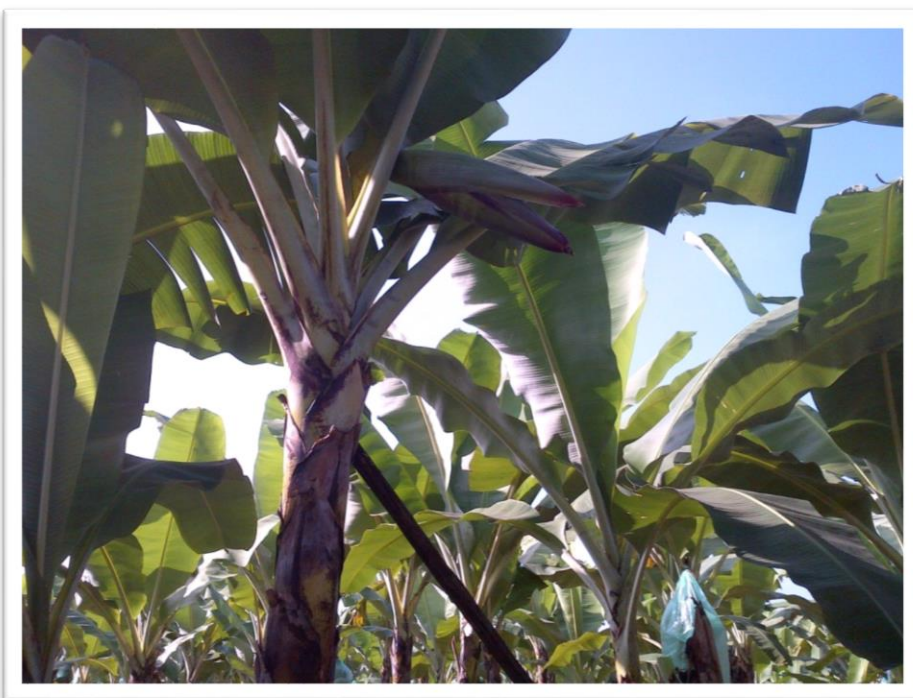
Fotografia 1. Vista panoramica de las 16 has de plantacion de banano “la moza” con el ensayo de aplicación de fertilizante organico y quimico. En la empresa Primefenix S. A



Fotografia 2. Residuos de materia organica para elaboracion del fertilizante organico en la Empresa Primefenix S. A.



Fotografia 3. Envio de fertilizante quimico a la plantacion por medio de funiculares.



Fotografía 4. Una Planta Madre con fertilizante químico.



Fotografía 5. Plantas de banano listas para aplicación de fertilizante orgánico.



Fotografía 6. Planta analizando su emisión foliar.



Fotografía 7. Racimos cortados en área de ensayo.



Fotografía 8 El raquis de banano que se utiliza para la elaboración del biol.



Fotografía 9 Rechazo de banano como materia prima del biol.



Fotografía 10 Almacenamiento del biol en la empresa Primefenix S. A.



Fotografía 11. El Biol elaborado en la empresa Primefenix S. A.



Fotografía 12 .Técnico tomando datos semanales de los parámetros del ensayo.

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y PLANTAS

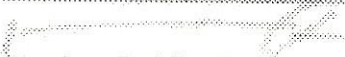
"SALERA"

Malecón y primero de Agosto, Cantón Mocache, Provincia Los Ríos

Tel. 05 2 707603, Cel. 080986645

RUC. 0200656999001

RESULTADOS DE HOJAS

PROPIETARIO:	HACIENDA: La Germania	FECHA:	Análito								
ra. Sr. Luis Romero Litardo	Ubicación: Sector , Cantón Mocache, Provincia Los Ríos	12 de Julio del 2014	Biol liquido								
											
Identificación de la muestra	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
	%					mg/kg (ppm)					
Muestra liq lida	1.82	0.22	0.55	0.20	0.15	0.82	0.12	0.31	0.45	2100	0.95

Método Empleado: Digestión por vía húmeda con ácido sulfúrico más óxido de selenio

Javier Salinas M. Ing. Agr. Mg. Sc. del Suelo
Responsable

LABORATORIO & AGROSERVICIO
"SALERA"
Dir. Malecón y 1ro. de Agosto
Mocache - Los Ríos - Ecuador

