



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERIA EN PRODUCCIÓN,
EDUCACIÓN
Y EXTENSIÓN AGROPECUARIA

“IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PARCELAS
DEMOSTRATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANÍ
AGROECOLÓGICO, EN LA GRANJA DEL CBFT-Z”

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
PRODUCCIÓN, EDUCACIÓN Y
EXTENSIÓN AGROPECUARIA

AUTOR:

Kevin Alexander Mora Castillo

DIRECTOR:

Ing. Javier Guayllas Guayllas, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR
2015

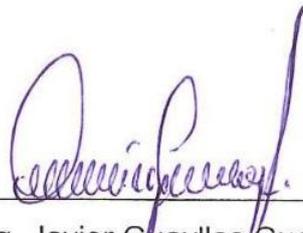
CERTIFICACIÓN

Ing. Javier Guayllas Guayllas, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación titulada “**IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANÍ AGROECOLÓGICO, EN LA GRANJA DEL CBFT-Z**”; ejecutada por el egresado **KELVIN ALEXANDER MORA CASTILLO**, previo a la obtención del Título de **INGENIERO EN PRODUCCIÓN, EDUCACIÓN Y EXTENSIÓN AGROPECUARIA**, ha sido minuciosamente revisado, culminando dentro del cronograma establecido por lo que se autoriza su presentación para la calificación y sustentación pública correspondiente.



Ing. Javier Guayllas Guayllas, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

**“IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PARCELAS
DEMOSTRATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANÍ
AGROECOLÓGICO, EN LA GRANJA DEL CBFT-Z”**

TESIS PRESENTADA AL HONORABLE TRIBUNAL DE GRADO, COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

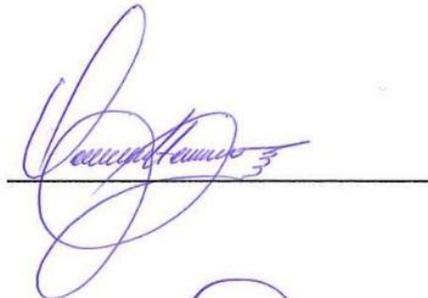
**INGENIERO EN PRODUCCIÓN, EDUCACIÓN Y EXTENSIÓN
AGROPECUARIA**

en el

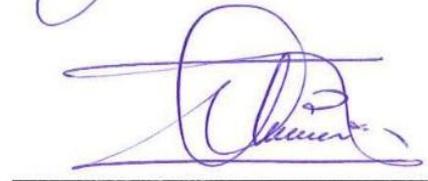
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

APROBADA:

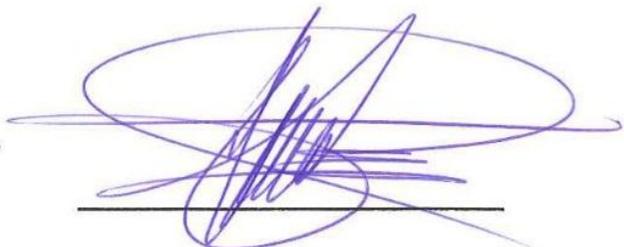
Ing. Víctor Manuel Herrera, Mg. Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Kléver Aníbal Chamba.
VOCAL DEL TRIBUNAL



Ing. Luis Sivisaca Caraguay, Mg. Sc.
VOCAL DEL TRIBUNAL



AUTORÍA

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

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

Autor: Kelvin Alexander Mora Castillo

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Kelvin Mora', is written over a horizontal line.

Cedula: 1104632961

Fecha: Loja, 05 de Agosto del 2015

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

Yo, Kelvin Alexander Mora Castillo, declaro ser autor, de la tesis titulada **“IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANÍ AGROECOLÓGICO, EN LA GRANJA DEL CBFT-Z”**, como requisito para optar al grado de: Ingeniero en Producción, Educación y Extensión Agropecuaria, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 5 días del mes de agosto del dos mil quince, firma el autor.

Firma:



Autor:

Kelvin Alexander Mora Castillo

Cedula:

1104632961

Dirección:

Macará; Sabiango

Correo electrónico:

kelvin.mora19@hotmail.com

Teléfono:

3032184 Celular: 0990576887

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis:

Ing. Javier Guayllas Guayllas, Mg. Sc.

Tribunal de grado:

Ing. Víctor Manuel Herrera, Mg. Sc. (PRESIDENTE)

Ing. Kléver Aníbal Chamba. (VOCAL)

Ing. Luis Sivisaca Caraguay, Mg. Sc. (VOCAL)

AGRADECIMIENTO

Ésta es la mejor oportunidad para dar las gracias a tantas personas que me apoyaron en mi periodo académico. A la Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Ingeniería en Producción, Educación y Extensión Agropecuaria. En ella intento reflejar todo el conocimiento que recogí mientras curse mi periodo de estudios, conectando mis anhelos y aspiraciones a la realidad, depurando los problemas y asimilando los contenidos para poder escalar.

Además mi agradecimiento especial para el Ing. Javier Guayllas, Director de tesis, y al Dr. Jorky Armijos, Coordinador de la carrera, quienes dieron su aporte para el desarrollo de esta investigación.

A esas personas que noblemente dedican parte de su tiempo a ayudar a otras personas y lo que es mejor, disfrutan haciéndolo, proporcionando sus consejos y sugerencias, prestando libros, dando acceso a sus fuentes e incluso facilitando el camino para aprender. Gracias, Ing. Osmani López, Ing. Eddie Pazmiño, Ing. Víctor Herrera, e Ing. Robert Guerrero.

De la misma manera lo hicieron y por lo cual también me siento agradecido es a los miembros del Tribunal de Grado, porque con sus aportes y sugerencias plasmaron la terminación de este documento investigativo.

Autor

DEDICATORIA

La concepción de este sueño está dedicada a mi Madre “MARÍA” y mi Padre “JULIO” que se encuentran junto a nuestro Padre DIOS, que mediante sus enseñanzas y bendiciones me guiaron y me hicieron valorar la vida tanto personal y comunitaria.

A mi Madre progenitora “ROSA”, a mi hermana “JACQUELINE” que es como una Madre más que Diosito me dio, y mi Hermano “CRISTHIAN”, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos, que soy lo que soy ahora. Son mi vida.

Su tenacidad y lucha indoblegable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para todos mis familiares. También dedico este proyecto a mi novia ADRIANA, “MI FEITA”, compañera inseparable. Ella representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenidos	Pág.
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
AUTORIA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE DE CONTENIDOS.....	viii
INDICE DE CUADROS.....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INDICE DE ANEXOS.....	xiv
TÍTULO.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY.....	xviii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE MANÍ.....	4
2.1.1. Origen, Taxonomía y Morfología.....	4
2.1.1.1. Origen.....	4
2.1.1.2. Taxonomía.....	4
2.1.1.3. Morfología.....	5
2.1.2. Distribución Geográfica.....	6
2.2. AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO.....	7
2.2.1. Suelo.....	7
2.2.2. Clima.....	7

2.3.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	8
2.3.1.	Preparación Del Suelo.....	8
2.3.2.	Semilla.....	8
2.3.3.	Siembra.....	8
2.3.4.	Control De Malezas.....	8
2.3.5.	Fertilización.....	9
2.3.6.	Riego.....	9
2.3.7.	Cosecha.....	9
2.3.8.	Requerimientos Nutricionales Del Cultivo.....	10
2.3.9.	Control De Insectos Y Plagas En El Cultivo De Maní.....	10
2.4.	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL GENÉTICO A UTILIZAR.....	11
2.5.	MANEJO ECOLOGICO DE PLAGAS (MEP).....	11
2.5.1.	La Teoría De La Trofobiosis.....	12
2.5.2.	Biocida.....	12
2.5.2.1.	Ingredientes.....	12
2.5.2.2.	Funciones de los ingredientes.....	13
2.5.2.2.1.	Tabaco (<i>Nicotiana tabacum L.</i>).....	13
2.5.2.2.2.	Palo Santo (<i>Bursera graveoles</i>)	13
2.5.2.2.3.	Neem (<i>Azadirachta indica</i>)	13
2.5.2.2.4.	Hojas o flor de Papaya (<i>Carica papaya</i>)	13
2.5.2.2.5.	Ramírez (<i>Parthenium hysterophorus L.</i>)	14
2.5.2.3.	Procedimiento para la elaboración.....	14
2.5.2.4.	Dosificación.....	14
2.6.	ABONO ORGÁNICO.....	15
2.6.1.	El Biol.....	15
2.6.1.1.	Preparación del biol.	17
2.6.1.2.	Composición química del biol.....	18
2.6.1.3.	Aplicación del biol.....	19
2.6.1.4.	Uso del biol en los cultivos.....	20
2.6.1.5.	Funciones del biol.....	23

2.6.2.	Control Tecnológico De Plagas.....	24
2.6.2.1.	Trampa de plástico amarillo.....	24
2.7.	TRABAJOS RELACIONADOS SOBRE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA.....	25
3.	METODOLOGÍA.....	27
3.1.	MATERIALES.....	27
3.1.1.	Materiales Y Equipos De Campo.....	27
3.1.2.	Materiales Y Equipos De Oficina.....	27
3.1.3.	Ubicación.....	27
3.1.3.1.	Ubicación geográfica.....	27
3.1.3.2.	Ubicación política.....	28
3.1.3.3.	Ubicación ecológica.....	28
3.2.	MÉTODOS.....	28
3.2.1.	Adecuación Del Espacio Para El Experimento.....	28
3.2.2.	Descripción E Identificación De Las Unidades Experimentales.....	29
3.2.3.	Diseño Estadístico.....	29
3.2.4.	VARIABLES.....	30
3.2.4.1.	Altura de la planta.....	31
3.2.4.2.	Número de vainas por planta.....	31
3.2.4.3.	Diámetro y longitud de las vainas.....	31
3.2.4.4.	Número de granos por vaina.....	31
3.2.4.5.	Rendimiento del fruto.....	32
3.2.4.6.	Peso de cien frutos.....	32
3.2.4.7.	Diámetro y longitud del grano.....	32
3.2.4.8.	Porcentaje de vaneamiento.....	32
3.2.5.	Difusión de resultados.....	32
4.	RESULTADOS.....	34
4.1.	ALTURA DE LA PLANTA.....	34
4.2.	NÚMEROS DE VAINAS POR PLANTA.....	37

4.3.	DIÁMETRO DE LAS VAINAS.....	39
4.4.	LONGITUD DE LAS VAINAS.....	41
4.5.	NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.....	43
4.6.	RENDIMIENTO DEL FRUTO.....	44
4.7.	PESO DE CIENTO FRUTOS.....	46
4.8.	DIÁMETRO DEL GRANO.....	48
4.9.	LONGITUD DEL GRANO.....	50
4.10.	PORCENTAJE DE VANEAMIENTO.....	52
4.11.	RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN.....	53
5.	DISCUSIÓN.....	56
5.1.	ALTURA DE LA PLANTA.....	56
5.2.	NÚMEROS DE VAINAS POR PLANTA.....	56
5.3.	DIÁMETRO DE LAS VAINAS.....	57
5.4.	LONGITUD DE LAS VAINAS.....	58
5.5.	NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.....	59
5.6.	RENDIMIENTO DEL FRUTO.....	60
5.7.	PESO DE CIENTO FRUTOS.....	60
5.8.	DIÁMETRO DEL GRANO.....	61
5.9.	LONGITUD DEL GRANO.....	62
5.10.	PORCENTAJE DE VANEAMIENTO.....	63
5.11.	RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN.....	64
6.	CONCLUSIONES.....	65
7.	RECOMENDACIONES.....	66
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	67
9.	ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDOS	Pág.
Cuadro 1. Composición bioquímica del Biol proveniente del estiércol vacuno.....	19
Cuadro 2. Formas de aplicación del biol.....	23
Cuadro 3. Croquis del Diseño Experimental.....	29
Cuadro 4. Análisis de varianza.....	30
Cuadro 5. Descripción de los tratamientos a utilizar en el diseño experimental planteado.....	30
Cuadro 6. Altura promedio de las plantas de maní.....	34
Cuadro 7. Número de vainas por planta.....	37
Cuadro 8. Diámetro de las vainas.....	39
Cuadro 9. Longitud de las vainas.....	41
Cuadro 10. Número de granos por vaina.....	43
Cuadro 11. Rendimiento del fruto.....	44
Cuadro 12. Peso de cien frutos.....	46
Cuadro 13. Diámetro del grano.....	48
Cuadro 14. Longitud del grano.....	50
Cuadro 15. Porcentaje de vaneamiento.....	52
Cuadro 16. Rentabilidad del experimento.....	54
Cuadro 17. Rentabilidad por hectárea.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDOS	Pág.
Figura 1. Altura promedio de las plantas por tratamiento	35
Figura 2. Altura promedio de plantas de maní registrados con intervalos de 5 días.....	36
Figura 3. Número de vainas por planta.....	38
Figura 4. Diámetro de las vainas.....	40
Figura 5. Longitud de las vainas.....	42
Figura 6. Número de granos por vaina.....	44
Figura 7. Rendimiento del fruto.....	45
Figura 8. Peso del fruto.....	47
Figura 9. Diámetro del grano.....	49
Figura 10. Longitud del grano.....	51
Figura 11. Porcentaje de vaneamiento.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDOS	Pág.
ANEXO 1. Análisis del Suelo antes del Experimento.....	72
ANEXO 2. Análisis de Biol.....	73
ANEXO 3. Análisis de Biocida.....	74
ANEXO 4. Análisis de varianza de la Altura de la Planta.....	75
ANEXO 5. Análisis de varianza número de vainas por planta.....	76
ANEXO 6. Análisis de varianza de diámetro y longitud de las vainas..	79
ANEXO 7. Análisis de varianza número de granos por vaina.....	82
ANEXO 8. Análisis de varianza rendimiento del fruto.....	84
ANEXO 9. Análisis de varianza peso de cien frutos.....	86
ANEXO 10. Análisis de varianza diámetro y longitud de los granos...	88
ANEXO 11. Análisis de varianza porcentaje de vaneamiento.....	91
ANEXO 12. Costo de producción.....	93
ANEXO 13. Fotografías de la investigación.....	94

**“IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS
PARA LA PRODUCCIÓN DE MANÍ AGROECOLÓGICO, EN LA GRANJA
DEL CBFT-Z”**

RESUMEN

La investigación titulada "Implementación y evaluación de parcelas demostrativas para la producción de maní agroecológico, en la Granja del CBFT-Z" se realizó en la provincia de Loja, cantón Paltas, Parroquia Casanga, sitio Zapotepamba, localizada a una altitud de 900 msnm, 24°C de temperatura y 660 mm/año de precipitación.

Esta investigación está fundamentada en reducir la toxicidad del suelo mediante la utilización de productos orgánicos como Biol, Biocidas y Trampas atrayentes, para lo cual se evaluaron cuatro tratamientos los mismos que fueron T1 (Biocida), T2 (Biocida + Biol), T3 (Trampas atrayentes + Biol) y T4 (Testigo).

Los tratamientos se evaluaron en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental fue de 77 m², contando con una distancia de siembra entre surcos de 0.40 m y una distancia entre planta de 0.40m.

Se consideró las siguientes variables, altura de la planta, número de vainas por planta, diámetro y longitud de las vainas, número de granos por vaina, rendimiento del fruto, peso de cien frutos, diámetro y longitud del grano, porcentaje de vaneamiento y rentabilidad de la producción.

El análisis estadístico determinó que el mayor incremento de la altura de las plantas es el T3 (Biol + Trampas) con un promedio de 15.76 cm por planta, con respecto al T4 (Testigo) que obtuvo un promedio de 14.91 cm por planta.

Se registró mayor número de vainas en el T2 (Biol + Biocida) con un promedio de 23.2 vainas por planta, en cambio en el T4 (Testigo) con un promedio de 18 vainas por planta.

Mediante el análisis realizado se observa que el mayor diámetro de las vainas es el T2, con un promedio de 1.82 cm, la cual es más alto que el T4 que tiene un promedio de 1.60 cm.

En relación a la longitud de vainas de cada tratamiento, el primer puesto es T2, con un promedio de 3.82 cm, con respecto al T4 que no supera los 3.35 cm.

El tratamiento con mayor número de granos por vaina fue el T3, con un promedio de 4.2 granos por vaina, valor más elevado con respecto al T4 que tiene un promedio de 2.8 granos por vaina.

El mejor tratamiento en rendimiento es el T2, con un peso promedio de 25 kg de fruto (vainas), por cada parcela, situación que se relaciona con el diámetro y longitud de vainas del T2, la cual es muy significativa con respecto al T4 que cuenta con un promedio de 16 kg de promedio.

Tanto el tratamiento T2 como el T3, comparten un peso promedio de 0,20 kg por cada 100 frutos, valor que sobre pasa al T4 que obtuvo 0.18 kg de peso promedio.

El tratamiento que mejor diámetro de grano obtuvo es el T3, con un promedio de 0.77 cm, comparado con el T4 que tuvo 0.63 cm de diámetro de grano promedio.

El análisis demuestra que el tratamiento con mayor longitud del grano (1.82 cm), corresponde al T3 (Trampas atrayentes + Biol); y, con un porcentaje de vaneamiento del 0%, con respecto al T4 (Testigo) que obtuvo 1.41 cm de longitud del grano y un porcentaje de vaneamiento de 0,02%, que lo comparte con el T1 (Biocidas).

De acuerdo al análisis de producción realizado se puede decidir que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de \$ 0,66 dólares.

SUMMARY

The research titled implementation and evaluation of demonstration plots for the production of agro peanut farm in CBFT-Z took place in the province of Loja, Canton avocados, Parish Casanga, Zapotepamba site, located at an altitude of 900 meters, 24 ° C temperature and 660 mm / year of precipitation.

This research is based on reducing soil toxicity using organic products as Biol, biocides and attractive traps, for which four treatments the same as were T1 (biocide), T2 (Biocide + Biol), T3 (Traps were evaluated Biol attractive +) and T4 (Witness).

The treatments were evaluated in a randomized complete design with three replications blocks. The size of each experimental unit was 77 m², with a distance of planting between rows of 0.40 m and a distance between 0.40m plant.

The following variables, plant height, number of pods per plant, diameter and length of pods, number of grains per pod, fruit yield, hundred weight of fruit, grain diameter and length, rate and profitability was considered vaneamiento production.

Statistical analysis determined that the greatest increase in plant height is the T3 (Biol + Traps) with an average of 15.76 cm per plant, relative to T4 (Witness) who obtained an average of 14.91 cm per plant.

Greater number of pods was recorded in Q2 (+ Biocide Biol) with an average of 23.2 pods per plant, while in Q4 (Control) with an average of 18 pods per plant.

By analysis it shows that the largest diameter of the sheaths is T2, an average of 1.82 cm, which is higher than T4 which averages 1.60 cm.

In relation to the length of each treatment pods, the first position is T2, with an average of 3.82 cm, with respect to T4 which does not exceed 3.35 cm.

Treatment with the highest number of grains per pod was T3, with an average of 4.2 grains per pod, higher compared to the T4 value of an average of 2.8 grains per pod.

The best treatment performance is the T2, with an average weight of 25 kg of fruit (pods), for each plot, a situation that is related to the diameter and length of pods T2, which is very significant with respect to T4It has an average of 16 kg in average.

Both treatment T2 and T3, shared an average weight of 0.20 kg per 100 fruit it surpasses the value obtained T4 0.18 kg average weight.

Treatment best grain diameter T3 is obtained, with an average of 0.77 cm, compared with 0.63 cm T4 which had average grain diameter.

The analysis shows that treatment with higher grain length (1.82 cm) corresponds to T3 (attractant Traps + Biol); and a percentage of 0% vaneamiento with respect to T4 (control) to 1.41 cm length obtained grain vaneamiento and a percentage of 0.02%, which is shared with the T1 (Biocides).

According to the analysis made production can decide that for every dollar invested a profit of \$ 0.66 US dollars was obtained.

1. INTRODUCCIÓN

El tipo de Agricultura Alternativa, comienza a tomar cuerpo en todo el mundo, bajo diferentes denominaciones: Agroecología, Agricultura Ecológicamente Apropiada, Agricultura Orgánica (América Latina y Los Estados Unidos de Norteamérica), Ecológica o Biológica (Comunidad Europea y Asia); siempre con el común denominador de tratar a la naturaleza con el respeto que se merece, porque la reconciliación del hombre con ella, no solo es deseable, sino que se ha convertido en una necesidad.

En los últimos años se ha incorporado al proceso de producción agrícola, algunas sustancias denominadas fitoreguladores cuya utilización constituye ya una técnica de cultivo que tiene como propósito mejorar la producción y calidad de las cosechas.

Existe la posibilidad de obtener éstos fitoreguladores a partir de afluentes resultantes de la biodigestión de materiales orgánicos, lo cual abre un espacio importante dentro de la práctica de la Agricultura Orgánica, que en la actualidad aparece como una de las alternativas más eficientes para el desarrollo del sector agrícola enfocándose en el rendimiento y calidad de las cosechas.

Tomando en cuenta que la fertilidad de los suelos ha ido decreciendo por el uso indiscriminado de agroquímicos, los agricultores en la actualidad demandan de nuevas y mejores prácticas agrícolas que permitan optimizar la nutrición de los cultivos para llegar a obtener productos sostenibles y sustentables, enmarcados dentro de la tendencia de protección y conservación del medio ambiente, al tiempo que abarata costos y mejora la productividad y calidad de los cultivos.

El manejo de suelos constituye una actividad que debe realizarse integrando alternativas que permitan sumar “alimentos” para el suelo y la planta es decir ir

sumando en nitrógeno y otros macro y micronutrientes. Los biofertilizantes son una estrategia que permite aprovechar el estiércol de los animales, sometidos a un proceso de fermentación anaeróbica, dan como resultado un fertilizante foliar (biol), que contiene principios hormonales vegetales.

El uso de prácticas orgánicas para controlar plagas y enfermedades, con la utilización de biocidas y trampas atrayentes, nos permite ayudar a los cultivos con la única finalidad de obtener una producción sana.

Los consumidores prefieren productos sin trazas de agroquímicos, es un punto que nos promueve a utilizar mecanismos alternativos; el Biol, Biocidas y Trampas atrayentes son productos fáciles de elaborar y lo más importante que no causan daños ni contaminan el ambiente.

Frente a esta realidad y considerando la disponibilidad de desechos animales y vegetales que posee la Granja del Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba (CBFT-Z), propiedad de la Universidad Nacional de Loja (UNL), que está enmarcada a esta producción sana, se vio la necesidad de fomentar esta propuesta limpia y sustentable pensando especialmente en la conservación de los recursos naturales y en mejorar la economía del agricultor local bajando sus costos de producción; pero para lograrlo, es necesario un estudio agronómico sobre el comportamiento de estos productos orgánicos en el cultivo de maní *Arachis hipogaea L*, cultivo que sobresale en la zona del Valle de Casanga.

La presente investigación propone la implementación de esta técnica que en cierto modo es un reciclaje de materiales orgánicos con lo que se busca un uso más eficiente de los recursos disponibles a nivel local con lo que pretendemos reducir la utilización de fertilizantes sintéticos.

Para realizar la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo General

- Impulsar la producción de maní agroecológico, que contribuya a la soberanía alimentaria de la población y sustentabilidad de los recursos naturales en el Valle de Casanga.

Objetivos Específicos

- Evaluar la efectividad de la aplicación de biocidas para el manejo ecológico de plagas en el cultivo de maní *Arachis hypogaea L.*
- Determinar el efecto del biocida más el Biol en la producción de maní agroecológico.
- Evaluar el efecto de la aplicación de trampas atrayentes más Biol en el cultivo de maní.
- Difundir los resultados a la comunidad de productores del Valle de Casanga.

Hipótesis

- La aplicación de biocidas al cultivo mejorará los rendimientos en la producción del maní.
- El uso de biol, biocidas y trampas atrayentes mejorarán la producción y calidad del cultivo, y por ende un rendimiento alto en relación, cuando se utiliza paquetes tecnológicos para esta producción.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.)

Es una leguminosa cuyos granos almacena importantes fuentes alimenticios, por sus altos contenidos de aceite (48%), proteína (30%), vitaminas y minerales. La producción se destina principalmente al consumo directo, para la industria de aceites comestible y confites; es cultivado tradicionalmente por pequeños y medianos productores. (Alvarado N. y M. Macías, 2003).

2.1.1. Origen, Taxonomía y Morfología

2.1.1.1. Origen

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es nativo de la parte tropical de América del Sur, probablemente Brasil. Aun cuando algunos países asiáticos, principalmente China e India, producen cerca de las dos terceras partes de la cosecha mundial. En la actualidad el maní es una fuente importante de aceite para cocinar en los trópicos americanos. (MAGAP, 2009).

2.1.1.2. Taxonomía (Wikipedia, 2007).

Clasificación científica

Reino: Plantae (rolístico)

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Aeschynomeneae

Género: *Arachis*

Especie: *A. hypogaea*

Nombre binomial: *Arachis hipogaea*

2.1.1.3. Morfología

El maní es una planta herbácea, anual que alcanza un crecimiento de 0.20 a 0.60 m. de altura. Según la variedad, el desarrollo de los brotes laterales puede ser recto, extendido o más rastrero, alcanzando una longitud de 0.30 a 0.80 m. El brote principal presenta en lo general un crecimiento recto. La raíz pivotante penetra hasta una profundidad de 0.90 a 1.20 m y forma en las capas superficiales del suelo ramificaciones colonizadas por rizobios¹ y mycorhizas. (Asociación Naturland, 2000).

Asociación Naturland. (2000), indica que no existen formas silvestres de (*Arachis hypogaea* L.), las formas silvestres del mismo género son perennes. Las flores abren en la mañana después de haber ocurrido ya mayormente la autopolinización. El período de florescencia inicia ya a las 3-4 semanas después de la siembra y puede prolongarse hasta más de 2 meses. Todos los géneros son geocarpo², quiere decir que introducen la infrutescencia (carpóforo) después de la floración al suelo, haciendo madurar luego el fruto dentro de la tierra.

Su tamaño depende del peso, que puede variar entre 0.2 y hasta 2 g., y son mayores en las legumbres monospermas, el color de los tegumentos depende estrictamente de la variedad: puede ser blanco, rojo, púrpura, morado o

¹ Rhizobios: son bacterias del perfil de suelo que fijan nitrógeno diazotrófico después de haberse establecido endosimbióticamente dentro de nódulos radiculares de las leguminosas

² Geocarpo: fruto que madura bajo tierra.

púrpura oscuro. Los cotiledones representan el 95% del volumen y del peso de las semillas. (Enciclopedia Encarta, 2008).

2.1.2. Distribución Geográfica

La mayor producción de maní en Ecuador se concentra en las provincias de Manabí y Loja, mismas que en el año 1999 totalizaban el 70% del total de la superficie sembrada, mientras que en el año 2000 sumaban 88% del total nacional. (Manabí 47% y Loja 41%). (FACES, 2006).

FACES. (2006), también menciona que en cuanto a la producción en toneladas (t), las dos provincias aportaban en 1990 el 96% de la producción nacional. (Manabí 65% y Loja 31%), mientras que para el año 2000 las dos provincias sumaban el 89% de la producción nacional. (Manabí 54% y Loja 35%), durante los 3 últimos años se triplicó su producción pasando de 7 mil a 14 mil t., mientras que Loja duplicó de 3 mil a 9 mil t.; en el año 2002 la producción de maní en la provincia de Manabí alcanzó alrededor de 13800 t.

Existe gran variedad de tipos de maní, con semillas grandes y pequeñas, que se cultivan mucho en los países cálidos de América, la India, China, Estados Unidos, Senegal y Nigeria. Las semillas se usan tostadas como fruto seco y en confitería en las variedades de semilla grande mientras que las de semilla pequeña se prefieren para la fabricación de manteca y aceite. Después de recolectar el maní, el resto de la planta se usa como forraje para el ganado. (Revista Scandalo, 2009).

2.2. AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO

2.2.1. Suelo

El maní tiene requerimientos específicos sobre el tipo de suelo en que puede ser cultivado, ya que presenta la particularidad de tener flores aéreas y formar los frutos enterrados en el suelo. Por esta razón, el maní prospera en suelos livianos, de textura franco-arenoso o arenoso-franco, profundos, con buen drenaje, libre de sales y de reacción ligeramente ácida (pH 6 a 6,5). En un suelo con estas características el maní desarrolla un sistema radicular amplio y profundo, confiriendo a la planta menor susceptibilidad a la sequía. Buen drenaje significa también buena aireación, lo cual es esencial para las leguminosas como el maní para fijar nitrógeno del aire. (Asociación Naturland, 2000).

2.2.2. Clima

El maní progresa bien en un clima cálido, ya que son susceptibles a las heladas. La variación de temperaturas, altitud y necesidades de humedad, son semejantes a las que requiere el maíz. En general se cultivan desde una latitud norte de aproximadamente 40° a una latitud sur de aproximadamente 40°. Requieren por lo menos de 4 meses para su madurez. Las lluvias que se presentan a intervalos frecuentes durante el período de su desarrollo vegetativo, son benéficas, pero pueden ser perjudiciales si se presentan cuando las vainas se están desarrollando o madurando. En muchos países tropicales el maní se siembra durante la estación de lluvias en suelo seco, o durante la estación de sequía en suelos que pueden regarse, como por ejemplo en campos de arroz, en donde ya se ha efectuado la cosecha. Sin embargo, si el suelo es demasiado húmedo se puede presentar pudrición y constituir un problema serio (*Pseudomonas solanacearum* E. F. S.). (Asociación Naturland, 2000).

2.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

INIAP³. (2008), describe a continuación el siguiente sistema de producción en el cultivo de maní:

2.3.1. Preparación Del Suelo

En la preparación del suelo es necesaria una labor de arado que incorpore la maleza germinada, luego realizar una o dos pases de rastra y surcar a un metro. Época lluviosa realizarlo con cero labranza (siembra sobre el rastrojo del cultivo anterior)

2.3.2. Semilla

Es cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que da origen a una nueva planta; es la estructura mediante la que realiza la propagación de plantas que por ello se llaman espermatofitas (plantas con semilla).

2.3.3. Siembra

La siembra en época lluviosa en el trópico seco debe realizarse con las primeras lluvias, cuando el suelo tenga suficiente humedad y permita una germinación normal. Para las variedades recomendadas el distanciamiento de siembra es de 0.50 m. x 0.20 m. depositando 2 semillas por sitio.

2.3.4. Control De Malezas

Se debe hacer un control eficiente de malezas en los primeros 35 días, para evitar la competencia por agua luz y nutrientes. Utilizar el manejo integrado de malezas; en el método cultural efectuar una buena preparación de suelo, uso

³ INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

adecuado del riego y poblaciones de siembra recomendadas. En el método mecánico realizar deshierba manuales.

2.3.5. Fertilización

El maní no es exigente en cantidades importantes de fertilizantes, sin embargo para obtener una buena producción necesita aporte adecuado de N., P., K. y Ca, como fuentes principales de nutrientes.

2.3.6. Riego

La frecuencia de riego depende de las características del suelo y clima; el sistema de riego más adecuado para pequeños productores es el de gravedad, mediante surcos, debiéndose regar con una frecuencia de 8-12 días hasta 15 días antes de la cosecha.

2.3.7. Cosecha

Después de que las flores aparecen, los frutos estarán listos para su cosecha en un tiempo que dura de 8 a 10 semanas, el momento adecuado para proceder con el arrancado, es cuando entre el 60 y el 70% de las vainas presenten una coloración oscura en la parte interior de la cascara, se recomienda evaluar de 10 a 15 días antes de que el cultivo cumpla su ciclo, dependiendo de la intensidad del sol; posterior a la cosecha las vainas tendrán un secado adecuado entre 4 y 6 días de exposición en el campo.

Los principios de almacenaje para productores, acopiadores e industriales son los mismos, requieren sanidad y limpieza de las instalaciones y un buen control de la ventilación para proveer un ambiente fresco y seco. Además, la base de una buena conservación es almacenar maní seco, sano, limpio, libre de insectos y otros contaminantes. El nivel crítico de una buena conservación es;

humedad del maní 9%, humedad relativa 70% temperatura ambiente 20%. (Casini C, 2006).

2.3.8. Requerimientos Nutricionales Del Cultivo

La cantidad de nitrógeno originada de la fijación simbiótica de N no se puede calcular fácilmente. Son entre 30% y 80% del requerimiento, así el balance nutricional de nitrógeno puede ser tanto positivo como negativo. Cuando se cosecha tanto la planta entera como las vainas, más de 90% del nitrógeno total de esta queda extraído del suelo. La absorción aproximada de N. es de 269 kg/ha, de P. 44 kg/ha, K. 66 kg/ha, Mg. 28 kg/ha, S. 23 kg/ha y Ca. 77 kg/ha. (Asociación Naturland, 2000).

2.3.9. Control De Insectos Y Plagas En El Cultivo De Maní

Entre las principales plagas que atacan al cultivo de maní en el cantón Paltas tenemos:

El Gusano cogollero (*Stegasta bosquella* Ch.) es la plaga más perjudicial, se puede controlar con extracto de Neem en dosis de 2L/Bomba. (Suquilanda M. 2005).

Para la gallina ciega, Chiza o Cutzo (*Phyllophaga* sp), insecto del suelo más destructor y problemático, que se alimentan de raíces y de las vainas del maní; se recomienda preparar el suelo, eliminar rastrojos. (Alvarado N. y M Macías, 2003).

Aplicación de insecticidas a bases de hojas de Neem, se prepara 160 hojas en 1 L. de agua se licuan las hojas se deja reposar de 8 a 10 horas se filtra y se aplica el litro de biopreparado en 19 L. de agua. (Fundación Maquita Cushunchic, 2002).

Las aves son plagas muy considerables, por el motivo que causan pérdidas muy significativas en la producción, no existe una información adecuada para su control, pero se considera medidas de control como: la producción de sonidos mediante el uso de cornetas, sirenas, cohetes y personas (pajareros) que espantan a los pájaros de las zonas afectadas. Estas medidas deben rotarse periódicamente para evitar que los pájaros se acostumbren a una determinada práctica (Suquilanda M, 2007).

2.4. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL GENÉTICO A UTILIZAR

Esta variedad pertenece al grupo botánico “Valencia” de crecimiento semierecto, con floración secuencial y hojas compuestas. (INIAP, 2004).

Guamán R. (2003), señala que la variedad INIAP-380 Negro, es de tipo Valencia, de crecimiento semi-erecto y las hojas son de color verde oscuro, de buen rendimiento y con granos morados de buena calidad comercial. Tolera enfermedades como “viruela del maní” (*Cercospora arachidicola*) y roya (*Puccinia arachidis*); es precoz y fácilmente se adapta a las zonas tropicales secas. Se recomienda para zonas ubicadas a menos de 1000 m. de altura de El Oro, Manabí y Loja. Con ciclo de 100 a 105 días; la altura de planta varía de 40 a 70 cm, y forman de 15 a 25 vainas grandes y tienen una ligera constricción, que poseen de 3 a 4 semillas; 100 semillas pesan alrededor de 50 a 70 g. que contienen 48% de aceite y 32% de proteínas con un rendimiento superior a 2600 kg/ha (57qq) de maní en cáscara. El mismo autor también brinda las siguientes características del cultivo:

2.5. MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS (MEP)

Suquilanda M. (2007), menciona que el Biocida es la utilización armónica de un conjunto de prácticas, que sin alterar el equilibrio del ambiente, pretenden prevenir el desarrollo de las poblaciones de insectos, ácaros, nemátodos,

gasterópodos, patógenos y de otro orden, a fin de que no alcancen niveles de daños a los cultivos.

2.5.1. La Teoría De La Trofobiosis

Las plantas sanas son capaces de resistir el ataque de diferentes organismos nocivos, esta resistencia está relacionada con la síntesis de proteínas por la planta que puede ser alterada por el efecto directo de los plaguicidas o por una nutrición desbalanceada del cultivo “Todo y cualquier ser vivo solo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible”. (Suquilanda M, 2007).

2.5.2. Biocida

Es un método orgánico, que consisten en controlar o repeler insectos plagas y enfermedades de los cultivos utilizando plantas con principios insecticidas y fungicidas. (Suquilanda M, 2007).

2.5.2.1. Ingredientes

El CBFT-Z⁴. (2013), establece la siguiente fórmula para un tanque de 200 litros:

- 2 Kilos de Tabaco
- 1 Kilo de Palo Santo
- 2 Kilos de Neem
- 1 Kilo de hojas o flor de Papaya
- 2 Kilos de Ramírez
- 1 Kilo de Azufre
- 1 Kilo de Cal
- 200 Litros de Agua

⁴ CBFT-Z: Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba

2.5.2.2. Funciones de los ingredientes

Suquilanda M. (2007), menciona las siguientes funciones que tiene cada ingrediente del Biocida.

2.5.2.2.1. Tabaco (*Nicotiana tabacum L.*)

Actúa como funguicida, insecticida, repelente, y acaricida. Inhibe la respiración y eliminan insectos por ingesta y contacto. La degradación biológica de la nicotina es de 3 a 4 días. Controla Pulgones, mosca blanca, mosca minadora, trips, saltones de la hoja.

2.5.2.2.2. Palo Santo (*Bursera graveoles*)

Tiene un sinnúmero de bondades nutritivas como planta medicinal, y sirve como repelente y controlador de plagas y enfermedades por su aroma y composición química mediante sus aceites. Otro de los principios es controlar los hongos que se presentan en los cultivos.

2.5.2.2.3. Neem (*Azadirachta indica*)

Actúa como insecticida, fungicida, nematicida e inhibidor de crecimiento. Controla Pulgones, gusanos defoliadores, barrenadores, cogolleros, escarabajos, gorgojos de granos almacenados.

2.5.2.2.4. Hojas o flor de papaya (*Carica papaya*)

Controla hongos y nemátodos, aplicar sin diluir, al follaje de los cultivos o directamente al suelo, actúa como fungicida y nematicida.

2.5.2.2.5. Ramírez (*Parthenium hysterophorus* L.)

El extracto acuoso de *P. hysterophorus* posee una mezcla de importancia fitosanitaria necesaria para controlar el efecto sobre la palomilla del maíz (*Spodoptera frugiperda.*), hongos y nemátodos, también este producto tiene bondades medicinales de mucha importancia y tomadas en cuenta en las diferentes zonas del país.

2.5.2.3. Procedimiento para la elaboración

El CBFT-Z. (2013), pone a consideración el siguiente proceso para la elaboración del Biocida:

- Recolección de los ingredientes, ya obtenidos los materiales proceder a licuar o moler.
- Ubicar en el tanque plástico de 200 litros todos los ingredientes y revolverlos hasta obtener una mezcla homogénea.
- Añadir agua hasta aproximadamente 20 centímetros bajo el nivel superior del tanque.
- Sellar herméticamente el tanque y dejar madurar en un espacio de 15 a 20 días que estará listo para la cosecha y su aplicación.

2.5.2.4. Dosificación

La aplicación del biocida se puede hacer de 3 a 4 aplicaciones por todo el periodo productivo del cultivo, con una dosificación del 50% por cada 50% de agua al follaje. (CBFT-Z, 2013).

2.6. ABONO ORGÁNICO

2.6.1. El Biol

El biol es el afluente líquido que se descarga de un digestor como resultado de la descomposición anaeróbica o biodigestión de materia orgánica (estiércol de animales de granja y leguminosas), el cual aparece como residuos líquidos resultantes de la fermentación metanogénica⁵ de los desechos orgánicos. (Moreno W, 2007).

Moreno W. (2007), manifiesta que, este término ampliamente aceptado por la Red Latinoamericana de Energías Alternativas, es un fitoestimulante⁶, debido a su composición orgánica, rica en fitohormonas⁷ promotoras activas que estimulan el desarrollo, el aumento y fortalecimiento de la base radicular, el follaje, mejora la tasa fotosintética, la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas. Su acción sinérgica se traduce en aumentos significativos de las cosechas a bajos costos. Sirve para las siguientes actividades agronómicas:

- Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.
- Es un abono orgánico que no contamina suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas.
- Es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea los recursos locales.
- Se logran incrementos de hasta el 30% en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos.

⁵ Metanógena: es la formación de metano por microbios. Es una forma de metabolismo microbiano muy importante y extendido.

⁶ Fitoestimulante: viene dada por el aporte mineral en forma orgánica fácilmente asimilable por las plantas.

⁷ Fitohormonas: o también llamadas hormonas vegetales son sustancias producidas por células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas.

- Acción sobre la floración.
- Acción sobre el follaje.
- Enraizamiento.
- Activador de semillas.
- El 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrimentos que la planta extrae del suelo.

Los biofertilizantes enriquecidos contienen mayor variedad de elementos nutritivos, si se compara con los comerciales, por ejemplo se pueden encontrar minerales (boro (B), magnesio (Mg), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu), azufre (S), nitrógeno (N), y otros), aminoácidos, vitaminas y hormonas que son componentes indispensable para que las plantas crezcan sanas y equilibradas, sin que el funcionamiento de su metabolismo sea alterado. (Restrepo J, 2001).

Los bioles enriquecidos con cenizas o sales minerales, o bacterias acidolácticas⁸, después de su periodo de fermentación (30 a 90 días), estarán listos y equilibrados en una solución tampón y coloidal, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100000 veces las cantidades de los micronutrientes técnicamente recomendados por la agroindustria para ser aplicados foliarmente al suelo y a los cultivos. (Aliaga N, 2007).

Aliaga N. (2007), además manifiesta que la dosis recomendada del biol es del 10% dilución, con una frecuencia de aplicación semanal después del riego, empleando bomba de mochila y asperjándolo al pie de la planta durante todo el ciclo del cultivo.

⁸ Bacterias acidolácticas: constituyen un vasto conjunto de microorganismos benignos, dotados de propiedades similares, que fabrican ácido láctico como producto final del proceso de fermentación.

2.6.1.1. Preparación del biol. (Arévalo D, 2007).

Ingredientes para tanque de 550 L.

- 110 Kilogramos (kg) de estiércol fresco
- 4 l. de BAL (Bacterias Acidolácticas)
- 8 l. de melaza o 45 L. de jugo de caña
- 12 l. de microorganismos MEA (Microorganismo Eficientes Autóctonos)
- 200 litros de agua
- 7 kg. de ceniza
- 2 l. de vinagre de banano

Una vez obtenidos los materiales se proceden a colocarlos en un orden específico que es el siguiente:

- Estiércol
- MEA (Microorganismos Eficientes Autóctonos)
- Litros de agua
- Ceniza
- BAL (Bacterias Acidolácticas)
- Melaza o jugo de caña

El volumen restante del tanque se lo completará con agua o jugo de frutas teniendo en cuenta que se deberán dejar 0.20 metros (m) de espacio para permitir la salida de los gases que se producen en el proceso de fermentación anaerobia.

Una vez que se han depositado los materiales antes mencionados respetando el orden descrito se procede a sellarlo herméticamente para que se inicie el proceso de fermentación anaeróbica, se deberá tener cuidado que la manguera

de salida de gases no vaya hacer obstruida por ningún material permitiendo el libre flujo de salida de los gases producto de la fermentación, esta manguera va hacia una botella con agua para que no permita la entrada de oxígeno. Este proceso tiene una duración de 120 días mientras se observe la salida del gas metano, esto demuestra la actividad de los microorganismos en su proceso de fermentación. Cada 30 días se procederá a reactivar los tanques y de esta manera se descomponga la materia orgánica y los elementos minerales que se agregaron, para volver activar esta vida microbiana se utilizan los siguientes materiales:

- 8 l. de melaza o 45 l. de jugo de caña
- 12 l. MEA (Microorganismos Eficientes Autóctonos)
- 4 l. BAL (Bacterias Acidolácticas)

Estas cantidades corresponden para un tanque de 550 L. ya que las dosis dependerán del tamaño del tanque en que se vaya a trabajar. Luego que hayan pasado los 120 días de fermentación pasamos a filtrar el producto separando así la parte sólida de la líquida; la parte líquida es el biol enriquecido que se aplica al suelo y foliarmente en la plantación, la parte sólida que aún esta rica en nutrientes se incorpora a la cama del compost como materia orgánica.

2.6.1.2. Composición química del biol

El biol presenta una cantidad bastante equilibrada de nutrientes los cuales influyen significativamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas según Medina A. (1992), ésta es la composición del Biol:

Cuadro 1. Composición bioquímica del Biol proveniente de estiércol vacuno.

Componentes	%
Sólidos totales	5.6
Materia orgánica	38.0
Fibra	20.0
Nitrógeno	1.6
Fósforo	0.2
Potasio	1.5
Calcio	0.2
Azufre	0.2

2.6.1.3. Aplicación del biol

Recorriendo los ciclos de cultivo podemos aplicar los bioles:

Directamente a la tierra, durante la preparación o en la cama de siembra ya preparada. (Ej: puede aplicarse efectuando la falsa cama de siembra y efectuando 2 tareas en una: nutrir la tierra y efectuar un raleo de hierbas no deseadas). Se puede aplicar directamente a balde. (Claro S, 2001).

El anterior autor, también menciona que para la pulverización se diluye el fertilizante en una proporción que puede variar entre el 1% y el 5%. La solución se puede utilizar como abono foliar orgánico en huertas, frutales, plantaciones agrícolas anuales, pastizales y flores y plantas ornamentales.

El mismo autor continúa manifestando que se puede aplicar el biol directamente sobre el suelo, variando en este caso la concentración (entre el 10 y el 30%). Otra manera de aplicarlo es a través del riego por goteo. Su uso es muy interesante para enriquecimiento de semillas, las que se impregnan con el líquido puro antes de la siembra (1 hora).

Dosis y utilización: Se recomienda una dilución de tres partes de agua a una parte de Biol (3:1). De 200 l. de preparado se obtendrán 800 l. para aplicar. Es ideal su aplicación al pie de la planta o al surco después de trasplante en cultivos sensibles como tomate, morrón o pepino. Se aplica 1 l. por planta. (Terry A, 2001).

CORECAF. (2005), recomienda aplicación al suelo, 2000 mililitros (ml) de biol por bomba de 20 l. Aplicaciones en diluciones al 10, 15 y 25% dependiendo del tipo y edad de la planta, en los momentos de mayor actividad fisiológica del cultivo aplicar de 400 a 800 l/ha. Para proceder a la aplicación de los abonos líquidos los mejores horarios son en las primeras horas de la mañana hasta las 10 y en las tardes después de las 4, para aprovechar que en éstos horarios hay una mayor asimilación de los abonos porque hay una mayor apertura de los estomas (es por donde las plantas comen vía foliar, equivalente a nuestra boca).

2.6.1.4. Uso del biol en los cultivos

En la actualidad la contaminación de los suelos, por el mal uso de los fertilizantes de síntesis química ha alterado las características físicas, químicas y biológicas del mismo, trayendo como consecuencia pérdida de fertilidad, como ya es conocido este tipo de daños son irreversibles y se necesita de muchos años y buen empleo de labores culturales y ecológicas para la recuperación del mismo. (Baptista C, 2007)

Se han realizado muchas evaluaciones de campo en las parcelas de los propios agricultores para conocer los efectos directos del biol en el desarrollo de los cultivos. A través de estas pruebas se ha determinado que este abono líquido se puede utilizar en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes; gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales,

hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla o a la raíz. (Gomero O. y A. Velásquez, 2000).

El biol favorece al enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), actúa sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas. Debe utilizarse diluido en agua, en proporciones que pueden variar desde un 25 a 75%. Las aplicaciones deben realizarse de tres a cinco veces durante el desarrollo vegetativo de la planta dando una frecuencia de cada 15 días. (Suquilanda M, 2007).

García M. (2003), menciona que desde la perspectiva del rendimiento, los bioles producen sustancias muy activas que, al interactuar en su conjunto con el metabolismo vegetal, provocan diferentes efectos beneficiosos:

- Incremento en el número de plántulas que emergen.
- Acortamiento del ciclo de los cultivos entre 7 y 10 días.
- Aumento en los procesos de floración fructificación.
- Incremento entre 5 y 20% del rendimiento.
- Obtención de frutos con mayor calidad comercial, (aspecto y tamaño).

También se puede aplicar biol junto con el agua de riego para permitir una mejor distribución de las hormonas y los precursores hormonales que contiene. Con ello se mejora el desarrollo radicular de las plantas, así como la actividad de los microorganismos del suelo. De igual manera se puede remojar la semilla en una solución de biol, para activar su germinación. El tiempo de remojo depende del tipo de semilla; se recomienda de dos a seis horas para semillas de hortalizas, de 12 a 24 horas para semillas de gramíneas y de 24 a 72 horas para especies gramíneas y frutales de cubierta gruesa. (Velásquez A. y O. Gomero, 2004).

Según Restrepo J. (2007), la frecuencia con que se aplican los bioles es muy variada dependiendo del cultivo:

- **Hortalizas trasplantadas al campo:** de 3 hasta 6 aplicaciones (frecuencia de aplicación cada 21 días o 15 días), en concentraciones que pueden variar entre el 3% y el 7% o sea, se mezclan de 3 a 7 l. del biofertilizante por cada 100 l. de agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 750 ml. a 1.5 l de biol por cada 18.5 l, para una bomba o mochila de 20 l. de capacidad.
- **Cultivo de temporada como las leguminosas y gramíneas:** de 6 hasta 12 aplicaciones, durante el ciclo que dure el cultivo (frecuencia de aplicación cada 7 días). En concentraciones que pueden variar entre el 3% y el 5% o sea, se mezclan de 3 a 5 l. del biofertilizante por cada 100 l. de agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 750 ml. a 1 l. por cada 19 l. de agua para una bomba de mochila de 20 l. de capacidad.

La aplicación de biol al suelo, no solo mejora su estructura, sino que por los contenidos de hormonas favorece el desarrollo de las plantas y una mayor actividad de los microorganismos del suelo. (Torres C, 2001).

Mejía M. (2001), indica que el biol enriquecido con minerales aplicado al follaje y al suelo en dosis del 20 y 30% de concentración, tiene la capacidad de incrementar la producción.

Duicela L. (2003), determinó que la dosis óptima de aplicación de biol por dos veces, al follaje de los cafetos en producción fue al 20%, resultando más conveniente en términos productivos y económicos.

Cuadro 2. Formas de aplicación del Biol.

Dilución	Biol puro (l)	Agua (l)
25%	5	15
50%	10	10
75%	15	5
12.5%	2.5	17.5

Fuente: Colman, B. Citado por Intriago, E, (2006).

2.6.1.5. Funciones del biol

El biol funciona principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo. (García E. y J. Monge, 2006).

Agregan que, promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirve para las siguientes actividades agronómicas:

- Acción sobre la floración
- Acción sobre el follaje
- Enraizamiento
- Activador de semillas

Además el 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrimentos que la planta extrae del suelo.

2.6.2. Control Tecnológico De Plagas

Las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares. La experiencia más exitosa ha sido con feromonas atrayentes, es una alternativa confiable, segura y de bajo costo para la mayoría de productores y puede ser empleada como herramienta para un manejo integrado de diferentes plagas, principalmente de lepidópteros en hortalizas. (Amador M, 2001).

Amador M. (2001), menciona las principales ventajas del empleo de feromonas y atrayentes son: 1) no afectan el ambiente, 2) las dosis son muy bajas, 3) las feromonas no perjudican la salud, 4) fácil empleo, 5) no crean resistencia, 6) tienen un bajo costo y 7) son componentes aceptados en programas MIP⁹ y orgánicos.

Comprende el uso de trampas, aplicación de aceites, control de la humedad ambiental, mallas contra insectos. (Landez E, 2001).

2.6.2.1. Trampa de plástico amarillo

Son trampas aceptadas por los programas de producción orgánica, estas trampas atrayentes pueden tener el tamaño como una tarjeta o como banderas colocadas sobre palitos o estacas, al plástico se baña con aceite comestible o quemado y se las coloca en lugares estratégicos del cultivo. Funciona para moscas blancas y minadoras. Cuando los plásticos se llenan de insectos hay que lavarlos y volver a colocarlos. (TERRANOVA, 2001).

Las trampas amarillas sirven de atrayente para los ácaros, minadores, mosca blanca y áfidos, estas plagas visualizan el color y por medio de la luz del sol

⁹ MIP: Manejo Integrado de Plagas.

otorga una luz brillante la cual los insectos llegan a la trampa, estas pueden tener dimensiones de 0.60m X 0.60m que se ubican en diferentes espacios del terreno o cintas de 0.60m X 2.50m que son móviles por todo el terreno. (Suquilanda M, 2007).

2.7. TRABAJOS RELACIONADOS SOBRE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

En el Ecuador se han realizado algunos trabajos relacionados con la siguiente investigación, entre estos tenemos:

- a. Guamán F. (2004), en el proyecto denominado "Manejo sostenible de la fertilidad de los suelos en zonas secas de la provincia de Loja ", obtuvo los siguientes resultados: probados cuatro dosis de estiércol de cabra: 0 kg/ha, 5000 kg/ha, 10000 kg/ha, 15000 kg/ha, y cuatro dosis de roca fosfórica; 0 kg/ha, 50 kg/ha, 100 kg/ha, 150 kg/ha, en el testigo absoluto (cero niveles de abonamiento), se obtuvieron rendimientos muy bajos de 397,4 kg/ha, esta es una cantidad insuficiente para cubrir los costos de producción, con la aplicación de 150 kg/ha de roca fosfórica con 5000 kg/ha de estiércol no se obtiene significancia estadística, pero los rendimientos son importantes en el medio campesino, de tal manera que al hacer el análisis económico se obtiene una relación de B/C de 8 siendo el más rentable en relación a los demás tratamientos.
- b. Ramírez. (2005), en su trabajo de tesis "Fertilización orgánica y mineral de maní *Arachis hipogaea L.* en Bramaderos" Utilizando la variedad caramelo alcanzó el más alto rendimiento 2227 kg/ha, aplicando compost + estiércol (20000 kg/ha + 5000 kg/ha).
- c. Bailón F. y M. Brito. (2011), en su investigación denominada "Respuesta del cultivo de maní (*Arachis hipogaea L*) variedad INIAP – 380 a la fertilización orgánica, bajo riego por goteo", manifiestan que la aplicación

de Ecofungi reportó la mayor producción con 3.343,74; mientras que el fertilizante foliar LithoVIT reportó la mayor producción con 3206,24 kg por hectárea y el tratamiento conformado por Ecofungi sin la aplicación de fertilizante foliar produjo el mayor valor con 3.458,33 kg por hectárea, así mismo el análisis económico estableció que el mejor margen de rentabilidad fue con la aplicación del fertilizante edáfico Ecofungi, el cual presentó una Tasa de Retorno Marginal de 1.007,74%, debido a su calidad, que estuvo acorde a los precios del mercado local.

- d. Albán D. y J. Ramírez. (2011), en su tesis "Aplicación de abonos orgánicos en la producción de maní (*Arachis hypogaea L*)", mencionan que el mayor rendimiento alcanzado fue el Fosfoestiercol con una producción de 1713,7 kg/ha, seguido de la Gallinaza con 1688,8 kg/ha y el Humus con un valor de 1626,3 kg/ha; los demás tratamientos a base de Compost el rendimiento es de 1571,3 kg/ha; el Bokashi con 1351,3 kg/ha; finalmente el Testigo agricultor con una producción de 991,3 kg/ha.

- e. Rivera E. (2009), en su tesis "Evaluación de rendimiento y componentes de cosecha de nueve materiales promisorios de maní (*Arachis hypogaea L.*, Fabaceae)", manifestó que existen diferencias cuantitativas en los componentes de cosecha de los materiales genéticos evaluados (vainas por planta desde 15.8 hasta 7; peso de cien frutos desde 158.150 g hasta 114.350 g; longitud de vaina de 41.4 mm a 28.2 mm; diámetro de vaina de 13.2 mm a 11.5 mm; longitud de grano de 15.8 mm a 12.8 mm; diámetro de grano de 6.8 mm a 5.7 mm). Se acepta la segunda hipótesis. En comparación con los rendimientos reportados por AGEXPRONT, para otras zonas del país (3895 kg ha⁻¹), los datos obtenidos en los diferentes materiales evaluados fueron bajos (1608 kg ha⁻¹ para el grupo con mejor rendimiento y 612 kg ha⁻¹ para el grupo más bajo).

3. METODOLOGÍA

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materiales Y Equipos De Campo

Se utilizaron los siguientes materiales: Hojas de tabaco, Palo santo, Neem, Hojas y flor de papaya, Ramírez, Azufre, Cal, Agua, Tanque de 200 litros, Saquillo, Soga, Plástico, Envases para sacar muestra, Hoja de registros de datos, Un balde, Un pedazo de manguera, Una botella transparente con agua, 3.62 kg de tierra de bosque, 30 kg de estiércol fresco, 0.90 kg de compost o humus, 1 litro de leche o suero, 0.90 kg de hojas de plantas aromáticas y medicinales, 7.25 kg de hojas de leguminosa, 3.78 litros de melaza, 0.1 kg de levadura, plástico amarillo, aceite de cocina o de motor, estacas, tachuelas o clavos, martillo, cinta métrica, Balanza, Machetes, Palas, Licuadora eléctrica, Bomba de mochila,.

3.1.2. Materiales Y Equipos De Oficina

Se utilizaron los siguientes materiales: Libreta de campo, Lápiz, Esfero, Borrador, Computador, Calculadora, CDs, Hojas de papel bond, Internet.

3.1.3. Ubicación

3.1.3.1. Ubicación geográfica

El Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba, barrio Zapotepamba se encuentra ubicado en la parroquia Casanga bajo las siguientes coordenadas: Latitud: 04⁰ 01' 01" S; Longitud: 79⁰ 46' 27" W; Altitud: 900 msnm.

3.1.3.2. Ubicación política

El ensayo se realizó en la granja del Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba (CBFT-Z), del barrio Zapotepamba, del cantón Paltas, a 25 km de la ciudad Catacocha, frente a la panamericana que va de Catacocha ha Macará.

3.1.3.3. Ubicación ecológica

EL sector Zapotepamba según (Holdrige, 1982); se encuentra clasificado dentro de la zona de vida Bosque seco – Tropical (Bs - T). Tiene una temperatura media anual de 24 °C, una precipitación de 660 mm por año.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Adecuación Del Espacio Para El Experimento

Se trabajó preparando 12 parcelas, para la siembra de maní, las dimensiones de cada parcela fueron de 11 X 7 metros, mismas que se delimitaron mediante una cuerda de nailon, cal y estacas.

Se realizaron labores de desinfección del suelo con ceniza, la semilla se adquirió en la Granja Experimental INIAP el Almendral.

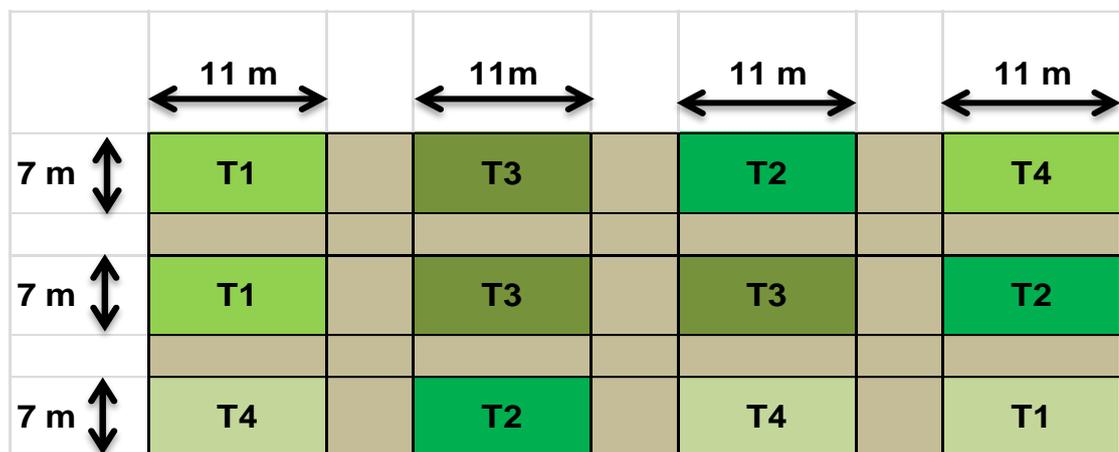
También se preparó el local para la elaboración de biocidas, biol, y trampas atrayentes de insectos, la cual se ubicó junto a las parcelas que se emplearon en el experimento.

El trabajo experimental tuvo una duración de 6 meses, las mismas que abarcaron todas las etapas de producción del cultivo de maní.

3.2.2. Descripción E Identificación De Las Unidades Experimentales

La unidad experimental contó con tres tratamientos, un testigo y con tres repeticiones cada uno. Para la identificación se colocó etiquetas en cada tratamiento, como también para la distribución de las parcelas se realizó un sorteo con papeles enumerados la cual permitió la ubicación al azar de las parcelas.

Cuadro 3. Croquis del Diseño Experimental



3.2.3. Diseño Estadístico

Se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar, con tres tratamientos, tres repeticiones y un testigo tomando en cuenta el presente modelo matemático: $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \Sigma_{ij}$.

Cuadro 4. Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadros	Cuadros medios	F calculada	Fo 0.05
Tratamientos	3	SCt	CMt	CMt/CMe	
Error experimental	89	SCe	CMe		
TOTAL	99	SCT			

Cuadro 5. Descripción de los tratamientos a utilizar en el diseño experimental planteado.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				
	TRATAMIENTO 1, BIOCIDA	TRATAMIENTO 2, BIOCIDA + BIOL	TRATAMIENTO 3, TRAMPA + BIOL	TESTIGO	TOTAL
R1	1	1	1	1	4
R2	1	1	1	1	4
R3	1	1	1	1	4
TOTAL					12

3.2.4. Variables

Las variables de estudio fueron:

- Altura de la planta
- Número de vainas por planta
- Diámetro y longitud de las vainas
- Número de granos por vaina

- Rendimiento de fruto
- Peso de cien frutos
- Diámetro y longitud del grano
- Porcentaje de vaneamiento

Los registros de datos de las variables propuestas por tratamientos y repeticiones fueron tomados durante toda la fase experimental de la investigación.

3.2.4.1. Altura de la planta.

Se realizó con un rango de 5 días, hasta la etapa de floración, la cual consistió en tomar cinco plantas al azar para su respectiva medición.

3.2.4.2. Número de vainas por planta

Al momento de la cosecha se tomaron al azar cinco plantas por unidad experimental, la cual se extrajo los frutos para posteriormente contabilizarlos manualmente.

3.2.4.3. Diámetro y longitud de las vainas

De cada unidad experimental se tomaron al azar 10 frutos, la cual se les realizó la medición correspondiente

3.2.4.4. Número de granos por vaina.

Se tomaron al azar 5 vainas por cada unidad experimental, manualmente se extrajeron los granos de las vainas y se procedió al conteo de los mismos; luego se obtuvo el promedio respectivo.

3.2.4.5. Rendimiento del fruto

Los frutos que provinieron de las plantas de la parcela se expusieron a los rayos solares, hasta que alcanzaron un grado de secado (aproximadamente 8% de humedad). Luego de secado se procedió a determinar el peso en cada tratamiento y se expresó en kg/ha.

3.2.4.6. Peso de cien frutos

En cada tratamiento se tomaron al azar 100 frutos, luego se les determinó el peso, a los mismos.

3.2.4.7. Diámetro y longitud del grano

De cada unidad experimental se tomaron al azar 10 frutos, se les eliminó la cáscara y se utilizó una regla y vernier para medir el diámetro y la longitud de 10 granos también tomados al azar, y con ello se obtuvo el promedio respectivo.

3.2.4.8. Porcentaje de vaneamiento.

Se tomaron al azar 100 frutos secos de cada unidad experimental, se procedió a eliminar la cáscara y se determinó el número de vainas sin fruto y el porcentaje de vaneamiento de cada tratamiento.

3.2.5. Difusión De Resultados

Para difundir los resultados obtenidos se elaboró un folleto didáctico de la Producción de Maní Agroecológico; la misma estuvo enmarcada en valorar prácticas orgánicas de producción utilizando productos de la zona, la cual será de mucha importancia para cubrir las necesidades de los productores, ya que

por medio del pedido de ellos salió la necesidad de iniciar con esta alternativa productiva.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos por cada tratamiento y de acuerdo a las variables estudiadas se ponen a consideración:

4.1. ALTURA DE LA PLANTA

Las mediciones de la altura de las plantas se realizaron cada 5 días, sacando un promedio de cada 10 plantas y se presentan en el siguiente cuadro, las medidas fueron tomadas hasta el primer día de floración del cultivo.

Cuadro 6. Altura promedio de las plantas de maní

REPETICIONES	DÍAS	TRATAMIENTO			
		T1	T2	T3	T4 (TESTIGO)
R.1.	1 (15 días)	7,8	7,6	8	7,66
	2 (20 días)	10,8	10,86	10,86	10,46
	3 (25 días)	13,73	14,73	14,66	14
	4 (30 días)	15,6	17,26	17,73	15,73
	5 (35 días)	17,6	19,2	20,06	20
	6 (40 días)	20,8	23,2	23,26	21,6
R.2.	1 (15 días)	7,3	10	11	9,8
	2 (20 días)	11,3	11,8	14,53	12,6
	3 (25 días)	14,73	12,79	16,33	12,73
	4 (30 días)	14,6	12,9	18,9	13
	5 (35 días)	18,6	15	19,9	17,6
	6 (40 días)	21,6	22	20	20
R.3.	1 (15 días)	7	13	9,58	10,87
	2 (20 días)	10,73	15	12,3	14,2
	3 (25 días)	11,8	17,3	15,63	15
	4 (30 días)	16,6	18,28	16,4	16,5
	5 (35 días)	18,6	18,6	16,64	18
	6 (40 días)	19,8	19,1	17,88	18,65
TOTAL		258,99	278,62	283,66	268,4
Prom		14,39	15,48	15,76	14,91
Prom/día		0,36	0,39	0,39	0,37

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

laborado: El Investigador

Durante el trabajo investigativo la mayor altura de la planta, corresponde al tratamiento T3, logrando una altura promedio 15,76 centímetros; seguidamente el T2, obtiene una altura promedio 15,48 centímetros; el T4, alcanzó un promedio de 14, 91 centímetros; y, finalmente el T1, alcanzó una altura promedio 14,39 centímetros. En todos los tratamientos se tomó 10 plantas de maní al azar para su respectiva medición con intervalos de 5 días, hasta la etapa de floración.

A continuación se demuestra la interpretación grafica acerca de la altura de las plantas por cada tratamiento.

$$T1: f(x)=-8.506772E-05*x^3+0.0045871809*x^2+0.46919778*x-0.03479833$$

$$T2: f(x)=0.00040798231*x^3-0.02941778*x^2+1.0531073*x-0.043343025$$

$$T3: f(x)=-0.00016718308*x^3+0.0037488684*x^2+0.62360158*x-0.017043167$$

$$T4: f(x)=0.00023661373*x^3-0.018670125*x^2+0.87483209*x-0.01123686$$

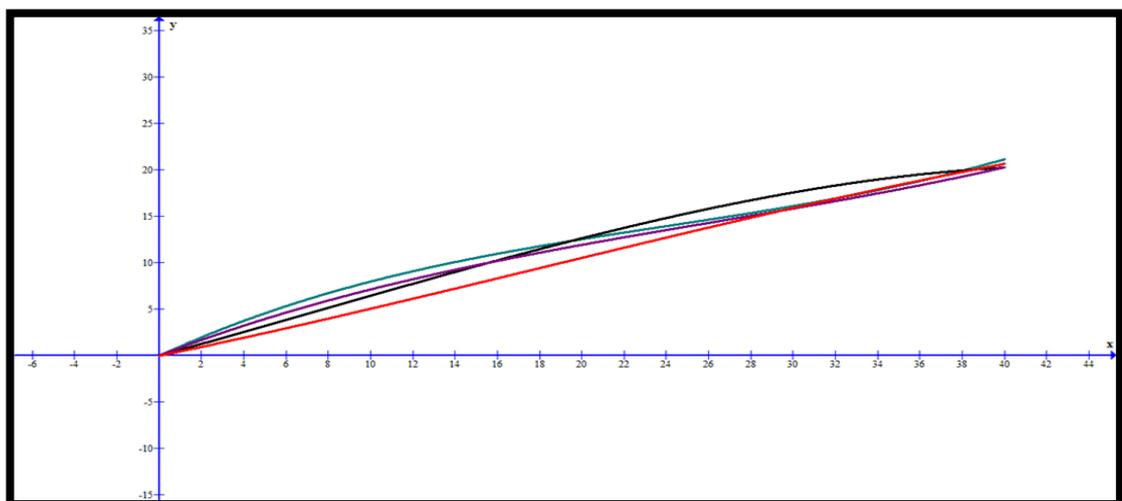


Figura 1. Altura promedio de las plantas por tratamiento.

Mediante la presente grafica se puede deducir que el T1 (-----) tienen un crecimiento secuencial, el T2 (-----) al inicio de su crecimiento demuestra un crecimiento sobre todos los tratamiento, hasta el día 24 que tiene un mínimo desarrollo de las plantas, el T3 (-----) en la etapa inicial está por debajo del T2 y T4, llegando al día 26 que sobrepasa la altura de todos los tratamiento, y el T4 (testigo -----) llegó a tener un crecimiento casi similar al del T2.

El análisis estadístico de esta variable determinó que existe diferencia significativa entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal motivo se aplicó la prueba de Duncan, que demuestra la existencia de un incremento de altura de la planta estadísticamente superior en el tratamiento tres, en segundo lugar se ubica el tratamiento dos, en tercer lugar el tratamiento cuatro y finalmente el tratamiento uno. (ANEXO 4).

La mejor altura alcanzada por el T3 (Trampas atrayentes más Biol), puede deberse al uso de Trampas atrayentes que ayudan a capturar las plagas del cultivo de maní, sumada la aplicación de Biol que actúa como un Fitoestimulante debido a su composición orgánica, rica en fitohormonas promotoras activas que estimulan el desarrollo y fortalecimiento de la planta, como tal, es evidente su acción comparado con otros tratamientos.

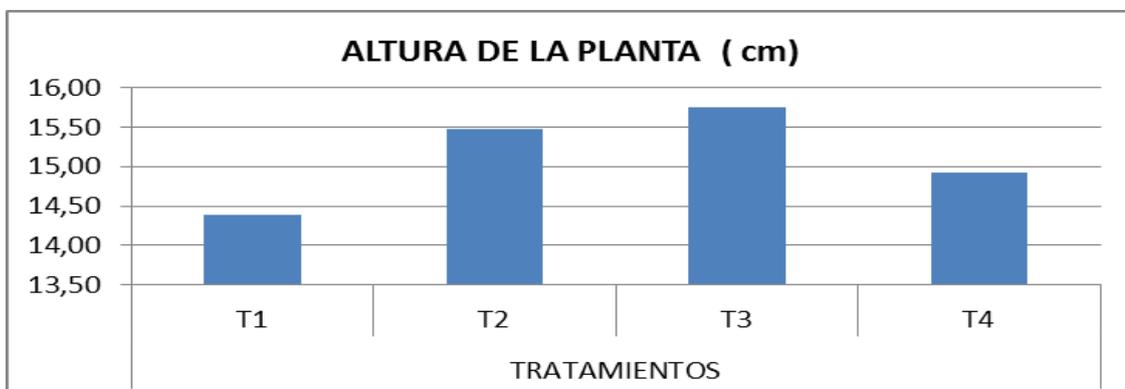


Figura 2. Altura promedio de plantas de maní registrados con intervalos de 5 días.

4.2. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Se tomaron al azar 5 plantas por unidad experimental, de la cual se extrajo los frutos y se procedió al conteo.

Cuadro 7. Número de vainas por planta.

REPETICIONES	N° Vnas/Plant	TRATAMIENTO			
		T1	T2	T3	T4
R.1.	PLAN 1	20	25	24	25
	PLAN 2	19	25	27	23
	PLAN 3	23	21	20	10
	PLAN 4	22	25	15	12
	PLAN 5	23	20	19	20
R.2.	PLAN 1	21	24	18	13
	PLAN 2	23	25	25	18
	PLAN 3	20	24	23	20
	PLAN 4	20	22	25	16
	PLAN 5	24	25	20	23
R.3.	PLAN 1	22	20	20	18
	PLAN 2	21	24	25	19
	PLAN 3	20	23	19	22
	PLAN 4	23	24	19	17
	PLAN 5	20	21	16	14
TOTAL		321	348	315	270
Promedio		21,4	23,2	21	18

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

Dentro del número de vainas por planta, se registró en el momento de la cosecha. En todos los tratamientos se tomaron al azar 5 plantas por unidad experimental, contándolos manualmente. El mayor número de vainas obtuvo el T2, con un promedio de 23,2 vainas por planta, seguidamente el T1, con un promedio de 21,4 vainas por planta, luego el T3, con un promedio de 21 vainas por planta y finalmente el T4 (Testigo), con un promedio de 18 vainas por planta.

Estadísticamente esta variable determinó que existe diferencia significativa entre réplicas y tratamientos; para el caso de los tratamientos, es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, para el efecto, se aplicó la prueba de Duncan, la cual demuestra un aumento del número de vainas por planta, estadísticamente superior en el tratamiento dos, en segundo lugar se ubica el tratamiento uno, en tercer lugar el tratamiento tres y finalmente el tratamiento cuatro (testigo). (ANEXO 5).

La aplicación de Biocida ayudó a controlar plagas y enfermedades, ésta situación contribuyó al mayor número de vainas por planta, el mismo que junto a la aplicación de Biol acciona sobre la floración y fructificación es lo que conllevó a obtener un alto valor en el T2. En términos generales, no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

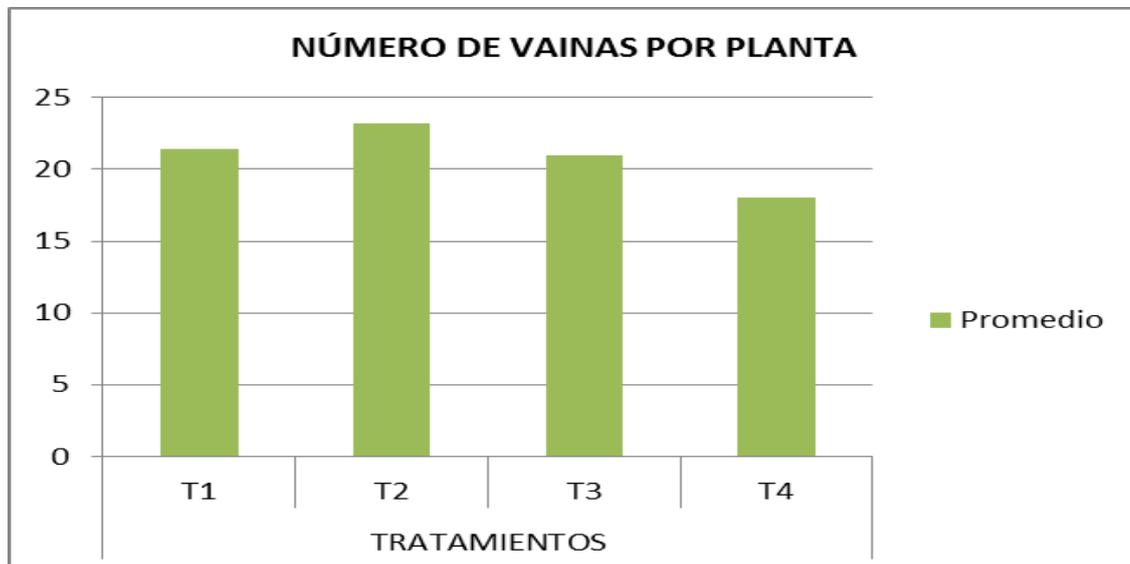


Figura 3. Número de vainas por planta.

4.3. DIÁMETRO DE LAS VAINAS

Se tomaron al azar 10 frutos secos de cada unidad experimental, de la cual se exponen a continuación:

Cuadro 8. Diámetro de las vainas

REPETICIONES	N° VAINAS	DIAMETRO			
		T1	T2	T3	T4
R.1.	Vaina 1	1,5	2	1,6	1,7
	Vaina 2	1,7	1,9	1,8	1,5
	Vaina 3	1,5	2,3	1,6	1,7
	Vaina 4	1,4	1,5	1,9	1,7
	Vaina 5	1,6	1,9	2	1,8
	Vaina 6	2	2	2	1,5
	Vaina 7	1,9	1,8	2	1,6
	Vaina 8	1,5	2	1,8	1,5
	Vaina 9	1,4	1,7	1,7	1,8
	Vaina 10	1,8	1,9	1,7	2
R.2.	Vaina 1	1,6	1,6	1,9	1,5
	Vaina 2	1,6	1,9	1,9	1,5
	Vaina 3	1,3	1,5	1,6	1,7
	Vaina 4	1,6	1,8	1,9	1,6
	Vaina 5	1,6	1,9	1,8	1,6
	Vaina 6	1,5	1,5	1,5	1,5
	Vaina 7	1,4	1,8	2	1,3
	Vaina 8	1,5	2	1,9	1,5
	Vaina 9	1,7	2	2	1,8
	Vaina 10	1,6	1,7	2	1,6
R.3.	Vaina 1	1,4	2	1,7	1,7
	Vaina 2	1,4	2	1,6	1,5
	Vaina 3	1,8	2	1,6	1,7
	Vaina 4	1,5	1,5	1,4	1,6
	Vaina 5	1,3	1,8	1,9	1,5
	Vaina 6	1,8	1,9	1,8	1,6
	Vaina 7	1,4	1,5	1,5	1,6
	Vaina 8	1,5	1,7	1,9	1,4
	Vaina 9	1,6	1,6	1,8	1,6
	Vaina 10	1,5	1,8	1,8	1,5
TOTAL		46,9	54,5	53,6	48,1
PROMEDIO		1,56	1,82	1,79	1,60

Fuente: Investigación de campo, junio 2013– junio del 2015

Elaborado: El Investigador

Mediante los datos registrados se observa que el tratamiento que mayor diámetro de vainas lo obtuvo es el T2, con un promedio de 1,82 centímetros, seguidamente el T3, logrando un promedio de 1,79 centímetros, luego el T4 (Testigo), adquiriendo un promedio de 1,60 centímetros y finalmente el T1, con un promedio de 1,56 centímetros. Cabe mencionar que de cada unidad experimental se tomaron 10 frutos al azar para obtener sus respectivas mediciones.

En el resultado estadístico de esta variable se determinó que existe diferencia entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal consideración se aplicó la prueba de Duncan, que demuestra la existencia de un incremento del diámetro de las vainas estadísticamente superior en el tratamiento dos, en segundo lugar se ubica el tratamiento tres, en tercer lugar el tratamiento cuatro (testigo) y finalmente el tratamiento uno. (ANEXO 6).

La aplicación de Biocida ayudo a controlar plagas y enfermedades, el mismo que sumado a la aplicación de Biol que por su alto valor nutricional acciona especialmente sobre la floración y fructificación, la cual se puede manifestar el motivo del mayor diámetro de las vainas en el T2, resultado que está en relación con la variable anterior, donde el mayor número de vainas por planta también ésta en el T2.



Figura 4. Diámetro de las vainas

4.4. LONGITUD DE LAS VAINAS

Cuadro 9. Longitud de las vainas

REPETICIONES	LONGITUD				
	N° VAINA	T1	T2	T3	T4
R.1.	Vaina 1	4,5	4,5	3,5	3,3
	Vaina 2	3,5	4,9	4	3,5
	Vaina 3	4	4,5	3,9	3,5
	Vaina 4	3,3	4,5	3,5	4
	Vaina 5	3,8	2,5	4,5	3,4
	Vaina 6	4	4,5	3,5	2,8
	Vaina 7	2,6	3,5	4,3	3,3
	Vaina 8	2,4	4	3,5	3
	Vaina 9	2,4	4,2	4	3
	Vaina 10	3,2	3,9	3,5	3
R.2.	Vaina 1	4	3	3,4	3,5
	Vaina 2	3,8	3,5	3,3	3,5
	Vaina 3	3,5	3,5	3,8	4
	Vaina 4	3,9	3,9	3,5	3,2
	Vaina 5	3	4	3,9	3,3
	Vaina 6	3,5	4,1	4	3,2
	Vaina 7	3,3	3,5	4,1	3
	Vaina 8	3,5	3,5	3	3
	Vaina 9	3	3,6	3,8	3,4
	Vaina 10	2,3	3	3,6	3,5
R.3.	Vaina 1	3	4	2,9	3
	Vaina 2	3,5	4,2	3,2	3
	Vaina 3	3,5	3,5	3,5	3,5
	Vaina 4	3,9	3,5	3,5	3
	Vaina 5	3,4	4,6	3,9	3
	Vaina 6	3,3	3,8	4,3	3,9
	Vaina 7	3,3	3,6	3,9	4
	Vaina 8	3	3,6	4	3,5
	Vaina 9	4,1	3,5	3,9	3,7
	Vaina 10	3,5	3,8	3,8	3,5
TOTAL		102	114,7	111,5	100,5
PROMEDIO		3,40	3,82	3,72	3,35

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

La mayor longitud de las vainas la obtuvo el T2, con un promedio de 3,82 centímetros, a continuación el T3, con un promedio de 3,72 centímetros, posteriormente el T1, con un promedio de 3,40 centímetros, y por último el T4 (Testigo), con un promedio de 3,35 centímetros. De cada unidad experimental se tomaron al azar 10 frutos secos de los cuales se adquirió el promedio.

Por medio del análisis estadístico se pudo determinar que existe diferencia significativa entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal motivo se aplicó la prueba de Duncan, que demuestra la existencia de un incremento de la longitud de las vainas estadísticamente superior en el tratamiento dos, en segundo lugar se ubica el tratamiento tres, en tercer lugar el tratamiento uno y finalmente el tratamiento cuatro (testigo). (ANEXO 6).

La aplicación de Biocida ayudó a controlar plagas y enfermedades, por el motivo que los ingredientes naturales utilizados actúan como funguicidas, insecticidas, repelentes y acaricidas, esto sumado al Biol que por su alto valor nutricional conteniendo variedad de elementos nutritivos como minerales, aminoácidos, vitaminas y hormonas que son componentes indispensables para que las plantas produzcan en abundancia y por tal motivo acciona sobre la floración y fructificación, la cual se manifiesta en la mayor longitud de las vainas en el T2.

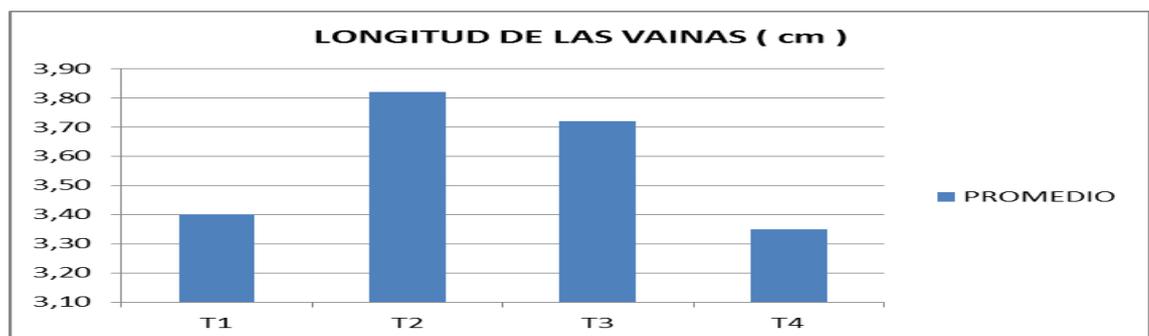


Figura 5. Longitud de las vainas

4.5. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

Cuadro 10. Número de granos por vainas

REPETICIONES	N° Vainas	N° De Granos / Vaina			
		T1	T2	T3	T4
R.1.	1	5	4	4	4
	2	3	3	4	3
	3	4	4	4	3
	4	3	4	5	1
	5	3	4	4	3
R.2.	1	4	3	5	3
	2	3	3	5	3
	3	3	4	3	4
	4	3	5	5	1
	5	4	4	5	4
R.3.	1	3	3	3	2
	2	3	5	3	3
	3	4	3	4	3
	4	4	4	4	2
	5	5	4	5	3
TOTAL		54	57	63	42
PROMEDIO		3,6	3,8	4,2	2,8

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

Se tomaron al azar 5 frutos secos de cada unidad experimental, para obtener los datos respectivos, se observa que el tratamiento que mayor número de granos obtuvo, fue el T3, logrando un promedio de 4,2 granos/vaina, seguidamente el T2, obteniendo un promedio de 3,8 granos/vaina, a continuación el T1, alcanzando un promedio de 3,6 granos/vaina, y por último el T4 (Testigo), que obtuvo 2,8 granos/vaina.

En el análisis estadístico de esta variable se determinó una diferencia significativa entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal motivo se aplicó la prueba de Duncan, que demuestra la existencia de un incremento en el número de granos por vaina

estadísticamente superior en el tratamiento tres, en segundo lugar se ubica el tratamiento dos, en tercer lugar el tratamiento uno y finalmente el tratamiento cuatro (testigo). (ANEXO 7).

El uso de Trampas atrayentes ayudan a capturar las plagas del cultivo de maní, y la aplicación de Biol que es un Fitoestimulante, el mismo que debido a su composición orgánica, rica en fitohormonas estimulas el incremento de la producción hasta un 30 % actuando en el desarrollo del grano o fruto, por tal motivo el T3 supera a los otros tratamientos.



Figura 6. Número de granos por vaina

4.6. RENDIMIENTO DEL FRUTO

Cuadro 11. Rendimiento del Fruto

REPETICIONES	TRATAMIENTO			
	T1	T2	T3	T4 (TESTIGO)
R1	21,25	25,5	25,1	13,54
R2	17,86	24,2	22,77	17,6
R3	19,6	25,42	23,14	15,94
TOTAL kg	58,71	75,12	71,01	47,08
PROMEDIO kg	20	25	24	16

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

Los frutos cosechados de cada unidad experimental, se expusieron a los rayos solares, hasta alcanzar aproximadamente 8% de humedad.

Luego del secado se procedió a determinar el peso del fruto en cada tratamiento, el mayor rendimiento se obtuvo en el T2, con un promedio de 25 kg, consecutivamente el T3, con un promedio de 24 kg, seguidamente el T1, consiguiendo un promedio de 20 kg, y finalmente el T4, alcanzando un promedio de 16 kg.

Mediante el análisis estadístico de esta variable se pudo determinar que existe diferencia entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal motivo se aplicó la prueba de Duncan, donde se demuestra la existencia de un incremento en el rendimiento del fruto estadísticamente superior en el tratamiento dos, en segundo lugar se ubica el tratamiento tres, en tercer lugar el tratamiento uno y finalmente el tratamiento cuatro (testigo). (ANEXO 8).

La aplicación del Biol permite equilibrar el contenido de nutrientes existentes en el suelo, las plantas crecen, se mantienen sanas y resistentes y brindan excelentes producciones, esto sumado la aplicación de Biocida que ayuda a controlar plagas y enfermedades, la cual se manifiesta el motivo del mayor rendimiento del fruto en el T2.



Figura 7. Rendimiento del Fruto

4.7. PESO DE CIEN FRUTOS

Cuadro 12. Peso de cien frutos

REPETICIÓN	TRATAMIENTO			
	T1	T2	T3	T4 (TESTIGO)
R1	0,200	0,22	0,20	0,16
R2	0,180	0,18	0,20	0,20
R3	0,180	0,17	0,20	0,17
TOTAL kg	0,56	0,57	0,60	0,53
PROMEDIO kg	0,19	0,20	0,20	0,18

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

El mayor peso de cien frutos, se obtuvo en los tratamientos, T2 y T3 logrando un promedio de 0,20 kg por cada cien frutos, seguidamente el T1, alcanzando un promedio de 0,19 kg por cada 100 frutos y finalmente el T4, con un promedio de 0,18 kg por cada 100 frutos; estos valores se dieron por el tipo de aplicación brindada a cada tratamiento, la cual nos permite reconocer que no hay una diferencia significativa entre los tratamientos.

Cabe recalcar que los 100 frutos de cada unidad experimental se los tomaron al azar, para posteriormente determinar el peso respectivo antes mencionado.

Por medio del resultado estadístico se pudo determinar que existe diferencia significativa entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal motivo se aplicó la prueba de Duncan, que demuestra la existencia de un aumento en el peso de cien frutos estadísticamente superior en el tratamiento tres, en segundo lugar se ubica el tratamiento dos, en tercer lugar el tratamiento uno y finalmente el tratamiento cuatro (testigo). (ANEXO 9).

El uso de Trampas atrayentes ayudan a capturar las plagas del cultivo de maní, el usos del Biocida que por sus bondades de controlar plagas y enfermedades, y sumada la aplicación de Biol que por medio de su riqueza nutricional, estimula el incremento de la producción hasta un 30 % actuando en el desarrollo del grano o fruto, por tal motivo el T2 y el T3 superan a los otros tratamientos.

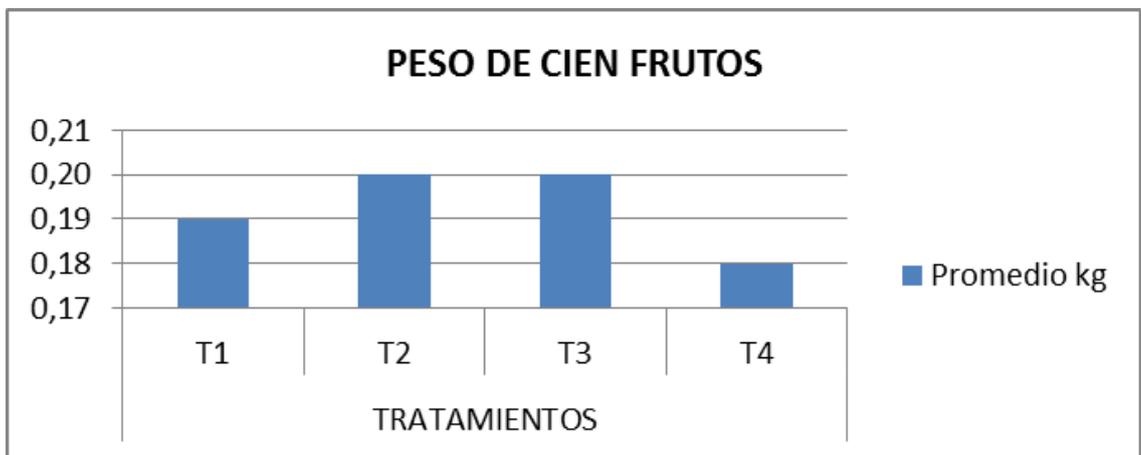


Figura 8. Peso del fruto

4.8. DIÁMETRO DEL GRANO

Cuadro 13. Diámetro del grano

REPETICIONES	N° GRANO	DIAMETRO			
		T1	T2	T3	T4 (TESTIGO)
R.1.	Grano 1	0,5	0,8	0,8	0,5
	Grano 2	0,5	0,6	0,8	0,5
	Grano 3	0,7	0,9	0,9	0,8
	Grano 4	0,9	0,9	0,8	0,9
	Grano 5	0,8	0,8	0,8	0,5
	Grano 6	0,7	0,8	0,7	0,6
	Grano 7	0,5	0,9	0,8	0,5
	Grano 8	0,8	0,9	0,9	0,5
	Grano 9	0,6	0,8	0,9	0,8
	Grano 10	0,8	0,8	0,8	0,5
R.2.	Grano 1	0,6	0,6	0,7	0,6
	Grano 2	0,5	0,6	0,9	0,6
	Grano 3	0,5	0,9	0,7	0,8
	Grano 4	0,8	0,5	0,8	0,6
	Grano 5	0,5	0,9	0,8	0,5
	Grano 6	0,7	0,9	0,8	0,6
	Grano 7	0,7	0,6	0,7	0,6
	Grano 8	0,8	0,5	0,7	0,8
	Grano 9	0,5	0,5	0,9	0,8
	Grano 10	0,9	0,6	0,8	0,4
R.3.	Grano 1	0,5	0,9	0,8	0,5
	Grano 2	0,9	0,9	0,7	0,7
	Grano 3	0,5	0,7	0,5	0,6
	Grano 4	0,8	0,6	0,6	0,8
	Grano 5	0,5	0,6	0,9	0,5
	Grano 6	0,6	0,8	0,7	0,6
	Grano 7	0,9	0,7	0,7	0,6
	Grano 8	0,7	0,6	0,6	0,7
	Grano 9	0,6	0,9	0,8	0,9
	Grano 10	0,6	0,8	0,9	0,5
TOTAL		19,9	22,3	23,2	18,8
PROMEDIO		0,66	0,74	0,77	0,63

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

Mediante los datos registrados se observa que el mayor diámetro del grano lo obtuvo el T3, con un promedio de 0,77 centímetros, luego el T2, logrando un promedio de 0,74 centímetros, seguidamente el T1, adquiriendo un promedio de 0,66 centímetros y por último el T4, alcanzando un promedio de 0,63 centímetros.

El análisis estadístico entre los tratamientos, y la prueba de Duncan demuestra la existencia de un incremento en el diámetro del grano estadísticamente superior en el tratamiento tres, en segundo lugar se ubica el tratamiento dos, en tercer lugar el tratamiento uno y finalmente el tratamiento cuatro (testigo). (ANEXO 10).

El Biol además de ser fuente de nutrientes (N, P, K, Ca, S), también es un fitoregulador de crecimiento porque contiene fitohormonas que aceleran el crecimiento del follaje (vigor), inducen a la floración y fructificación y acelera la maduración de los cultivos, esto sumado las Trampas atrayentes que son las encargadas de equilibrar y controlar las plagas del cultivo de maní, por tal motivo el T3 supera a los otros tratamientos.

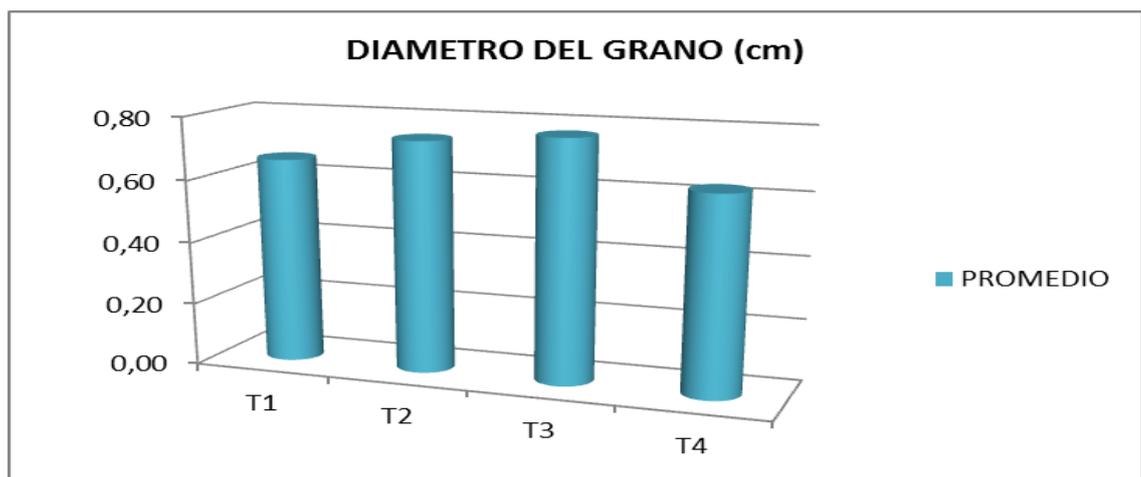


Figura 9. Diámetro del grano

4.9. LONGITUD DEL GRANO

Cuadro 14. Longitud del grano

REPETICIONES	LONGITUD				
	N° GRANO	T1	T2	T3	T4 (TESTIGO)
R.1.	Grano 1	1,5	1,5	1,8	1
	Grano 2	1,4	1,5	1,7	1,5
	Grano 3	1,5	1,8	1,8	1,5
	Grano 4	1,3	1,9	1,5	1,2
	Grano 5	1,6	1,8	1,8	1,5
	Grano 6	1,5	1,8	1,8	1,8
	Grano 7	1	1,9	1,7	1,5
	Grano 8	1,5	2	1,6	1,5
	Grano 9	1,5	2,1	1,6	1,8
	Grano 10	1,4	1,7	1,7	1,3
R.2.	Grano 1	1,5	1,7	1,9	1,2
	Grano 2	1,4	1,8	1,7	1,5
	Grano 3	1,4	1,5	2	1,5
	Grano 4	0,9	1,5	1,9	1,5
	Grano 5	1,5	1,7	1,9	1,5
	Grano 6	1,3	1,9	1,9	1,6
	Grano 7	1,5	1,9	1,8	1,3
	Grano 8	1	1,5	1,9	1,5
	Grano 9	1,4	1,3	1,7	1,5
	Grano 10	1	1,5	2	1
R.3.	Grano 1	1,5	1,7	1,6	1,5
	Grano 2	1,7	1,8	2	1
	Grano 3	1,2	1,8	1,9	1,5
	Grano 4	1,4	1,5	1,8	1,1
	Grano 5	1,4	1,5	1,9	1,6
	Grano 6	1,2	1,9	1,9	1,5
	Grano 7	1,2	2	2	1,5
	Grano 8	1	1,6	1,8	1,4
	Grano 9	1,5	1,9	1,9	1,6
	Grano 10	1,1	1,6	2,1	1
TOTAL		40,3	51,6	54,6	42,4
PROMEDIO		1,34	1,72	1,82	1,41

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

De los datos registrados se observa que la mayor longitud del grano lo obtuvo el T3, con un promedio de 1,82 centímetros, luego el T2, logrando un promedio de 1,72 centímetros, posteriormente el T4, adquiriendo un promedio de 1,41 centímetros y finalmente el T1, alcanzando un promedio de 1,34 centímetros.

El análisis estadístico realizado a la longitud del grano nos determinó que existe diferencia significativa entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal motivo se aplicó la prueba de Duncan, que demuestra la existencia de un incremento en la longitud del grano estadísticamente superior en el tratamiento tres, en segundo lugar se ubica el tratamiento dos, en tercer lugar el tratamiento cuatro (testigo) y finalmente el tratamiento uno. (ANEXO 10).

El Biol aumenta el rendimiento y mejora la calidad de los productos por medio de sus altas bondades nutricionales que cuenta, esto junto al uso de Trampas atrayentes, se obtiene una producción alta en rendimiento y baja en costos de inversión.

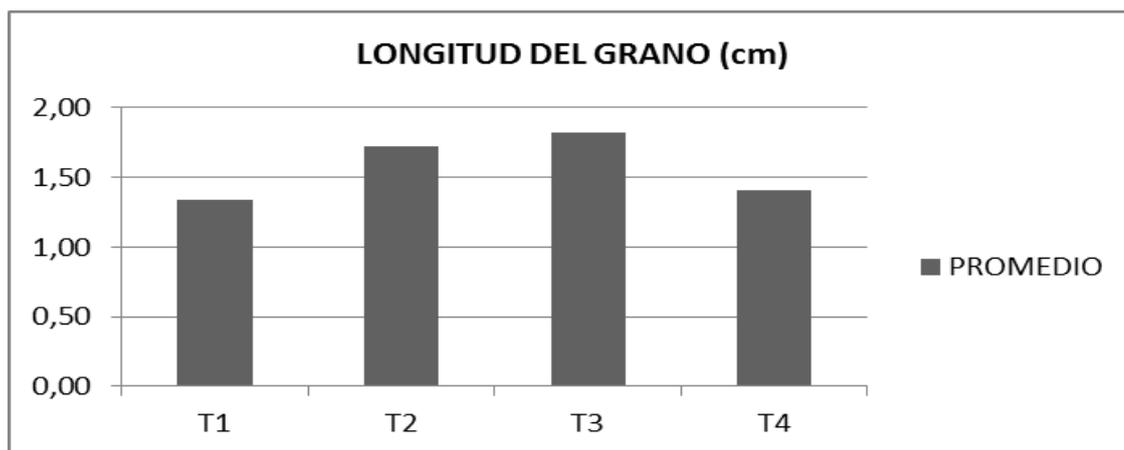


Figura 10. Longitud del grano

4.10. PORCENTAJE DE VANEAMIENTO

Cuadro 15. Porcentaje de vaneamiento

REPETICIONES	TOTAL DE FRUTOS	VANEAMIENTO			
		T1	T2	T3	T4 (TESTIGO)
R.1.	100	1	1	0	5
R.2.	100	3	0	0	0
R.3.	100	2	2	0	0
TOTAL		6	3	0	5
PROMEDIO %		0,02	0,01	0	0,02

Fuente: Investigación de campo, junio 2013 – junio del 2015

Elaborado: El Investigador

Se tomó al azar 100 frutos secos de cada unidad experimental, se procedió a abrir la cáscara y se determinó el porcentaje de vainas sin fruto.

Mediante el presente análisis se determinó que el mayor porcentaje de vaneamiento lo obtuvo el T1, con un 0,02% es decir que por cada 300 frutos, 6 vainas salieron dañadas, el T4, con un 0,02% de vaneamiento, luego el T2, con un 0.01% de vaneamiento y finalmente el T3, con un 0% de vaneamiento, lo que se llega a la conclusión que la aplicación realizada al T3 brindo buenos rendimientos productivos.

Con respecto al porcentaje de vaneamiento se realizó el respectivo análisis estadístico y se determinó que existe diferencia significativa entre réplicas y tratamientos; lo que interesa son los tratamientos, por lo que es necesario realizar una prueba de separación de medias para tratamientos, por tal motivo se aplicó la prueba de Duncan, que demuestra la existencia de una reducción en el porcentaje de vaneamiento estadísticamente superior en el tratamiento tres, en segundo lugar se ubica el tratamiento dos, en tercer lugar el tratamiento cuatro (testigo) y finalmente el tratamiento uno. (ANEXO 11).

El uso de Trampas atrayentes ayudan a capturar las plagas del cultivo de maní, y la aplicación de Biol que es un Fitoestimulante debido a su composición orgánica, rica en fitohormonas que estimulan el incremento de la producción hasta un 30 % actuando en el desarrollo de la raíz, planta, floración y fructificación, por tal motivo el T3 supera a los otros tratamientos.

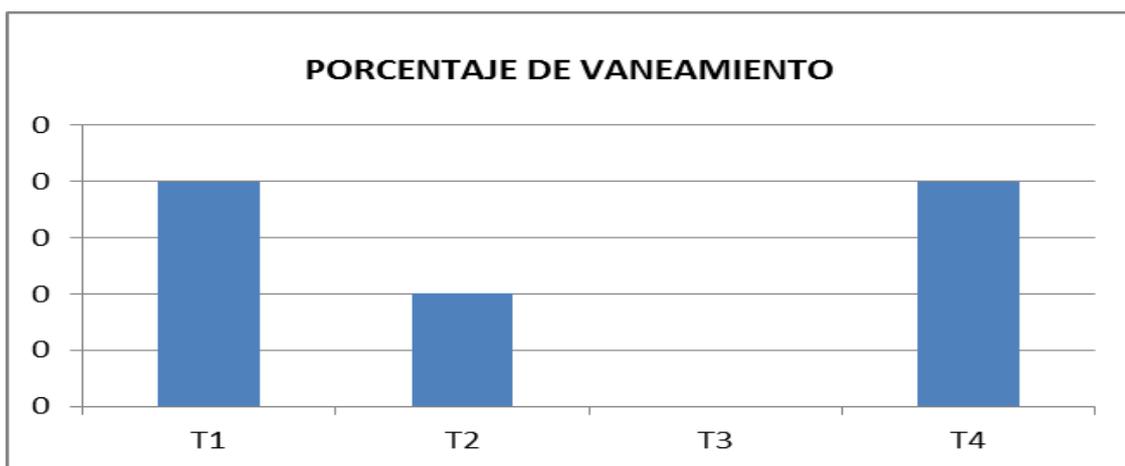


Figura 11. Porcentaje de vaneamiento

4.11. RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Para establecer la rentabilidad, se tomó en cuenta los ingresos que se obtuvo por la venta del producto que salió del experimento. En los costos de producción se analizó varios rubros como: Elaboración de abono, biocida y trampas, implementación del ensayo, de acuerdo a esto se pudo obtener la rentabilidad que a continuación se detalla.

$$R = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Costo total}} * 100$$

$$R = \frac{443,52}{267,73} * 100 = 165,65$$

Cuadro 16. Rentabilidad del experimento

CONCEPTO	VALORES
COSTO DE PRODUCCIÓN	267,73
RENDIMIENTO EN kg	252
COSTO UNITARIO	1,76
RENTABILIDAD	165,65%

El cuadro N° 16, nos muestra el costo de producción, rendimiento, el costo unitario y la rentabilidad de la producción de Maní; los costos de producción ascienden a S/. 267,73.00, mientras que el rendimiento de la producción es de 252 kg. Siendo el costo unitario de S/.1,76.00; asimismo, en el cuadro podemos observar la rentabilidad que es de 165,65% respectivamente.

El cuadro N° 17, se presenta el costo de producción, rendimiento, el costo unitario y rentabilidad de la producción de maní por hectárea.

$$R = \frac{4800,00}{2897,51} * 100 = 165,65$$

Cuadro 17. Rentabilidad por hectárea

CONCEPTO	VALORES
COSTO DE PRODUCCIÓN	2897,57
RENDIMIENTO EN kg	2727,27
COSTO UNITARIO	1,76
RENTABILIDAD	165,65%

El cuadro N° 17, nos muestra el costo de producción, rendimiento, el costo unitario y la rentabilidad de la producción de Maní; los costos de producción ascienden a S/. 2897,57.00, mientras que el rendimiento de la producción es de 2727,27 kg, siendo el costo unitario de S/.1,76.00; asimismo, podemos observar la rentabilidad que es de 165,65% respectivamente.

5. DISCUSIÓN

5.1. ALTURA DE LA PLANTA

La altura de la planta se la obtuvo cada cinco días, la misma que se tomó hasta el primer día de la floración del cultivo, la mayor altura de la planta la logró el tratamiento tres con 15,76 cm, a diferencia de los demás tratamientos que alcanzaron una altura menor, aunque el tratamiento dos también alcanzó su respectiva altura de 15,48 cm, en estos dos tratamientos se utilizó biol.

Bailón F. y M. Brito. (2011), tomando en cuenta los resultados obtenidos en la tesis denominada "RESPUESTA DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hypogaea L*) VARIEDAD INIAP-380 A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, BAJO RIEGO POR GOTEO", manifiestan que para la altura de la planta los factores e interacciones estudiadas no presentaron significación estadística, el mayor valor para los fertilizantes edáficos lo obtuvo Ekohumate con 46,87 cm; mientras que los fertilizantes foliares fue para Fossil Shell Agro con 47,17 cm resultados que posiblemente estuvieron sujetos a las características definidas de la variedad INIAP-380 que se encuentra adaptada al medio y es utilizada con frecuencia por nuestros agricultores.

Con respecto a la altura de las plantas el trabajo realizado por Bailón y Brito, el mejor tratamiento aplicado llegó a tener una altura de 47,17 cm, valor muy significativo con respecto al trabajo realizado que se obtuvo una altura de 17,76 cm, que es muy bajo con la investigación realizado por estos autores.

5.2. NÚMEROS DE VAINAS POR PLANTA

El mayor número de vainas lo obtuvo el tratamiento dos con 23,2 vainas/planta, mientras que el tratamiento que obtuvo menor número de vainas fue el

tratamiento cuatro con 18 vainas/planta. Estos datos fueron obtenidos al momento de la cosecha del cultivo en la cual se tomó al azar cinco frutos de cada unidad experimental.

Bailón F. y M. Brito. (2011), retomando la investigación anteriormente citada, en lo referente al número de vainas/planta, los factores e interacciones registraron diferencias numéricas, donde el fertilizante edáfico Ekohumate presentó el mayor valor con 16,04 vainas/planta y el foliar Fossil Shell Agro 15,57 vainas/planta.

En el presente caso, con la aplicación de Biol y Biocida (objetivo dos) al cultivo se logró obtener 23,2 vainas/planta, dato que sobrepasa al obtenido por Bailón y Brito, donde manifiestan que en la aplicación de su mejor tratamiento el resultado fue de 16,04 vaina/planta.

5.3. DIÁMETRO DE LAS VAINAS

Para obtener el mayor diámetro de las vainas se tomaron al azar 10 frutos secos de cada unidad experimental, obteniendo el tratamiento dos un mayor diámetro de las vainas con 1,82 cm y el tratamiento que obtuvo el menor diámetros de las vainas fue el tratamiento uno con 1,56 cm.

Rivera E. (2009), en su trabajo de tesis "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPONENTES DE COSECHA DE NUEVE MATERIALES PROMISORIOS DE MANÍ (*Arachis hypogaea L*)", manifiesta que el resultado del diámetro de vainas presentó diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos evaluados. De acuerdo al coeficiente de variación (3.0 %), se deduce que dicha variable fue medida en forma adecuada. La Prueba de medias mostró que el mayor diámetro de vaina (13.2 mm) corresponde al tratamiento 2 (maní de Buxup, Jacaltenango, Huehuetenango; código 0205). Un segundo grupo estuvo conformado por los tratamientos 5 (maní de Zacapa;

código 0805), 3 (maní de Pebilpam, Jacaltenango, Huehuetenango; código 0405) y 7 (maní de Guajilote, San Pedro Pinula, Jalapa; código 1405), con un promedio para el grupo de 12.4 mm. El resto de tratamientos formaron un tercer grupo con diámetro promedio de 11.6 mm. El diámetro de vaina promedio en el experimento fue de 12 mm

En la presente investigación se demostró que la aplicación de Biol y Biocida se obtuvo 18,2 mm de diámetro de las vainas; si este resultado lo comparamos con los estudios realizados por Rivera (promedio de diámetro de vainas 12 mm.), se determina que la combinación de biol y biocida influyó de mejor manera en el diámetro de las vainas.

5.4. LONGITUD DE LAS VAINAS

La mayor longitud de las vainas la obtuvo el tratamiento dos con 3,82 cm y el tratamiento con menor longitud de vainas fue el tratamiento uno con 3,40 cm. De cada unidad experimental se tomaron al azar 10 frutos secos.

Bailón F. y M. Brito. (2011), Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la tesis denominada "RESPUESTA DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L) VARIEDAD INIAP-380 A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, BAJO RIEGO POR GOTEÓ", reportan que los factores e interacciones no registraron diferencias estadísticas. Pero el fertilizante edáfico Zumsil produjo el mayor valor con 4,00 cm de longitud de vaina; mientras que el testigo en los foliares presentó el mayor valor con 3,99 cm de vaina, donde posiblemente se pusieron en evidencia el potencial genético definido de esta variedad con respecto a la características y forma del grano.

La investigación realizada por Bailón y Brito, manifiesta que la aplicación de Zumil produjo el valor de 4,00 cm de longitud de las vainas, valor que es más

alto al trabajo realizado, aplicando Biol y Biocida, a través del cual se obtuvo una longitud de vainas de 3,82 cm., aunque la diferencia es mínima.

5.5. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

Para lograr el mayor número de granos por vaina se tomó al azar 5 frutos secos de cada unidad experimental, logrando el tratamiento tres con 4,2 granos/vaina y el tratamiento que obtuvo el menor número de granos fue el tratamiento cuatro, adquiriendo 2,8 granos/vaina.

El trabajo de Bailón F. y M. Brito. (2011), citado anteriormente, establece que los fertilizantes edáficos e interacciones presentaron significación estadística al 1% y 5% de probabilidad. Mientras que los fertilizantes foliares registraron diferencias numéricas entre sus valores. La prueba de Tukey aplicada a la fertilización edáfica, presentó dos rangos de significación donde la aplicación de Ecofungi registró el mayor valor con 3,03 semillas por vaina, estadísticamente similar a Ekohumate y Zumsil, pero diferente al testigo que obtuvo el menor valor con 2,19 semillas por vaina, lo que pone en evidencia el accionar de los fertilizantes orgánicos edáficos, que son componentes a base de aminoácidos, básicos de los tejidos vegetales y tienen además funciones importantes en la planta, ya que favorecen el desarrollo de brotes y hojas e influye y mejora la calidad de las cosechas.

La aplicación de Biol y el uso de Trampas atrayentes en el trabajo investigativo se logró un valor muy significativo de 4,2 granos/vaina, valor que está sobre la investigación realizada por los autores Bailón y Brito, que llegaron a obtener en su mejor tratamiento un valor de 3,03 granos/vaina. Este aspecto hace ver que la combinación del Biol y uso de trampas atrayentes son muy eficaces e inciden significativamente en el número de granos por vaina.

5.6. RENDIMIENTO DEL FRUTO

Los frutos cosechados de cada unidad experimental, se expusieron a los rayos solares, hasta que obtuvieron un grado de secamiento (aproximadamente 8% de humedad). Obteniendo el mayor rendimiento el tratamiento dos con 25 kg/Tratamiento (3.246,75 kg/ha), y el tratamiento que tuvo menor rendimiento fue el tratamiento cuatro (testigo) con 16 kg/Tratamiento.

En la investigación de los señores Bailón F y M. Brito. (2011), demuestran que los factores e interacciones estudiadas presentaron diferencias numéricas al 1% de probabilidad estadística. La prueba de Tukey, aplicada a los fertilizantes edáficos, presentó dos rangos de significación, donde la aplicación de Ecofungi reportó la mayor producción con 3.343,74 kg por hectárea, estadísticamente similar a Ekohumate con 3.072,91 kg por hectárea. El menor valor lo registro el testigo absoluto con 2.593,74 kg por hectárea.

En esta variable se puede verificar que en la investigación realizada por Bailón y Brito, obtuvieron 3.343,74 kg/ha de rendimiento en su mejor tratamiento, valor que no tiene mucha diferencia con el dato conseguido en el trabajo investigativo realizado que fue de 3.246,75 kg/ha, mediante la utilización de Biol y Biocida (tratamiento dos).

5.7. PESO DE CIEN FRUTOS

El mayor peso de cien frutos, se obtuvo en los tratamientos, uno y dos logrando 0,20 kg por cada cien frutos, y el menor peso de los frutos lo obtuvo el tratamiento cuatro con 0,18 kg por cada 100 frutos.

Cabe recalcar que los 100 frutos de cada unidad experimental se los tomaron al azar, para determinar el peso respectivo antes mencionado.

En la presente investigación se puede evidenciar que los tratamientos uno (Biocidas) y dos (Biol + Biocidas), lograron un peso de 200 gramos/100 frutos, valor que está por debajo del trabajo realizado por Bailón y Brito, que llegaron a contar con un peso de 218,43 gramos/100 frutos, al probar los fertilizantes edáficos, como es el Ecofungi, y muy superior en relación al testigo que registró 165,86 gramos. Este aspecto pone en evidencia que el aporte de distintos elementos nutritivos es fundamental para el desarrollo fisiológico normal de la planta, ya que alguna carencia en los mismos, pueden provocar deficiencias y se pueden manifestar de diferentes formas.

5.8. DIÁMETRO DEL GRANO

El tratamiento que logró el mayor diámetro del grano fue el tratamiento tres con 0,77 cm y el tratamiento con menor diámetro del grano fue el tratamiento uno con 0,66 cm. Para obtener los datos antes mencionados, primero se tomaron al azar 10 granos de cada unidad experimental, y luego se determinó las mediciones del diámetro obteniendo su respectivo promedio.

Rivera E. (2009), en su trabajo de tesis "Evaluación de rendimiento y componentes de cosecha de nueve materiales promisorios de maní (*Arachis hypogaea* L., Fabaceae)", mencionan que de acuerdo a la Prueba de medias, se forman tres grupos estadísticos. Los tratamientos 8 (maní de Nueva libertad, Comalapa, Chiapas, México; código 1605), 2 (maní de Buxup, Jacaltenango, Huehuetenango; código 0205) y 9 (maní de Chiquimula; código 1805) conformaron un primer grupo, con diámetro promedio de 6.6 mm. En un grupo intermedio estuvieron los tratamientos 5 (maní de Zacapa; código 0805), 3 (maní de Pebilpam, Jacaltenango, Huehuetenango; código 0405), 7 (maní de Guajilote, San Pedro Pinula, Jalapa; código 1405) y Testigo, con un promedio de 6.2 mm. El diámetro más pequeño correspondió a los tratamientos 6 (maní de El Molino, Chiquimula; código 0905), 1 (maní de Buxup, Jacaltenango,

Huehuetenango; código 0105) y 4 (maní de Quesada, Jutiapa; código 0605), con un promedio de 5.8 mm.

El resultado de la presente investigación demuestra el diámetro del grano de 7,7 mm en el tratamiento tres (Biol + Trampas atraentes), valor que es muy representativo con respecto al obtenido por el autor Rivera, que su mejor diámetro promedio fue de 6,6 mm.

5.9. LONGITUD DEL GRANO

Se tomaron al azar 10 granos de cada unidad experimental, luego se determinó las mediciones para obtener el tratamiento con mayor longitud del grano obteniendo el tratamiento tres con 1,41 cm y el tratamiento con menor longitud del grano lo obtuvo el tratamiento uno con 1,34 cm.

Rivera E. (2009), en su investigación denominada "Evaluación de rendimiento y componentes de cosecha de nueve materiales promisorios de maní (*Arachis hypogaea* L., Fabaceae)", manifiesta que en base a la Prueba de Medias, los tratamientos 2 (maní de Buxup, Jacaltenango, Huehuetenango; código 0205) y 5 (maní de Zacapa; código 0805) que conforman el primer grupo estadístico, mostraron un promedio de longitud de grano de 15.6 mm. El testigo y los tratamientos 8 (maní de Nueva Libertad, Comalapa, Chiapas, México; código 1605), 3 (maní de Peilpam, Jacaltenango, Huehuetenango; código 0405) y 7 (maní de Guajilote, San Pedro Pinula, Jalapa; código 1405), formaron un segundo grupo, con un promedio de 14.2 mm. El resto de tratamientos conformaron un tercer grupo con longitud de grano promedio de 13.2 mm. El promedio de la longitud del grano en el experimento fue de 14.1 mm

El mejor valor obtenido por Rivera, en su investigación en cuanto a la longitud del grano, se puede verificar que mostró un promedio de 15,6 mm, resultado

que es mayor al promedio logrado en el trabajo de investigación que llego al 14,1 mm en el mejor tratamiento que fue el tres (Biol + Trampas atrayentes).

5.10. PORCENTAJE DE VANEAMIENTO

Se determinó que el tratamiento con mayor porcentaje de vaneamiento, logro el tratamiento uno, con 0,02% y el tratamiento tres obtuvo el menor porcentaje de vaneamiento con un 0%. Para conseguir estos resultados se tomó 100 frutos secos de cada unidad experimental, luego se eliminó la cáscara y se determinó el porcentaje de vainas sin fruto.

Rivera E. (2009), en su trabajo de tesis "Evaluación de rendimiento y componentes de cosecha de nueve materiales promisorios de maní (*Arachis hypogaea* L., Fabaceae)", comentan que los tratamientos 2 (maní de Buxup, Jacaltenango, Huehuetenango; código 0205), 4 (maní de Quesada, Jutiapa; código 0605), 5 (maní de Zacapa; código 0805) y 9 (maní de Chiquimula; código 1805) no presentaron vaneamiento en sus frutos. El resto de materiales si bien tuvieron vaneamiento, el mismo no superó el 2.8% (valor observado en el tratamiento 6). En el tratamiento 8 (maní de Nueva libertad, Comalapa, Chiapas, México; código 1605), si bien se presentó un 2.0% de vaneamiento, esto no impactó significativamente, por lo que tal como se mencionó anteriormente, se ubicó en el grupo de tratamientos con mayor rendimiento.

Comparando el trabajo de Rivera E. (2009), con la investigación realizada, se evidencian un promedio de vaneamiento del 0 % en los mejores tratamientos, aspectos que tanto las variedades como los fertilizantes empleados garantizan efectivamente la producción.

5.11. RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN

En la rentabilidad calculada por hectárea se evidencia los costos de producción que ascienden a \$ 2897,57.00, mientras que el rendimiento de la producción es de 2727,27 kg. Siendo el costo unitario de \$ 1,76.00; así mismo, podemos observar la rentabilidad que es de 165,65%.

La propuesta fue rentable dada que por cada \$ 1,00 invertido se obtuvo \$ 0,66 de ganancia, por tal motivo se dio un rendimiento de producción eficaz demarcado en el cuadro anterior de producción.

6. CONCLUSIONES

Luego del análisis y discusión de los resultados obtenidos en cada una de las variables en estudio se llegó a concluir lo siguiente:

- El biocida elaborado y enriquecido con algunos productos de la zona contienen niveles favorables para el control de Plagas y Enfermedades en la producción de maní, permitiendo obtener un rendimiento de 2535.97 kg/ha de maní obtenidos en el Tratamiento uno, valor que es muy significativo para el obtenido en el Tratamiento cuatro (testigo) que se llegó al alcanzar un rendimiento de 2033.49 kg/ha.
- Mediante el análisis estadístico aplicado al objetivo dos (Biol y Biocidas), se pudo determinar que existe una diferencia significativa, con respecto a los otros tratamientos. Permitiendo obtener un rendimiento de 3244.79 kg/ha, valor que sobrepasa al resto de tratamiento, especialmente al Tratamiento cuatro (testigo) que llegó a un rendimiento de 2033.49 kg/ha.
- El uso de Trampas atrayentes complementado con Biol (objetivo tres), también es una alternativa muy similar a la antes expuesta llegando a obtener una producción muy cercana a la del Objetivo dos (T2). Obteniendo un rendimiento de 3067.47 kg/ha el mismo que llegó al promedio del resultado del INIAP que va de 2947.75 a 3174.5 kg/ha.
- La rentabilidad se vio reflejada por cada dólar invertido se obtuvo \$ 0,66 dólares de ganancia en todo el experimento.

7. RECOMENDACIONES

- Aprovechar los resultados obtenidos en el objetivo dos (Biol + Biocidas) y el objetivo tres (Biol + Trampas atrayentes), con la finalidad de mejorar los rendimientos productivos de los productores, brindándoles una alternativa de producción, fácil de elaborar y obteniendo beneficios económicos rentables.
- Realizar labores como trituración de materiales vegetales antes de elaborar abonos y biocidas, para obtener una descomposición más rápida en la elaboración de tecnologías sencillas como lo es el Biol, Biocida.
- Impulsar a los agricultores de todos los sectores de la provincia de Loja y el país a aplicar esta alternativa de producción, que les brindara un buen rendimiento económico así como también tener una alimentación sana y sin perjudicar el medio ambiente.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ALIAGA N. 2007. Producción de biol, N° 34. Venezuela. Ed. por Cedepas, p 2-3.
- ALVARADO N. Y M. MACÍAS. 2003. Evaluación de cuatro cultivares de maní (*Arachis hypogaea L*) grano rojo bajo cuatro distanciamientos de siembra en época lluviosa y seca. Tesis de Ing. Agr. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, Ec. p 40.
- ALBÁN D. Y J. RAMÍREZ. 2011. Aplicación de abonos orgánicos en la producción de maní. Tesis de Ing. Agr. Carrera Agronómica. Universidad Nacional de Loja. Ec.
- AMADOR M. 2001. La situación de la producción orgánica en Centro América. Abril, 2001. IICA.
- ARÉVALO D. 2007. Elaboración, uso y manejo de abonos orgánico, hacienda San Humberto, Guayas-Ecuador, p 12-13, 14-16.
- ASOCIACIÓN NATURLAND. 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtropico - 1ª edición, Ecuador. p 13.
- BAPTISTA C. 2007. Contaminación de aguas y suelo. II Curso Internacional de Aspectos Geológico de Protección Ambiental. Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IPT). Sao Paulo – Brasil, Capitulo 13, p 25.
- BAILÓN F. Y M. BRITO. 2011. Respuesta del cultivo de maní (*Arachis hipogaea L*) variedad INIAP – 380 a la fertilización orgánica, bajo riego por goteo. Tesis Ing. Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.

- CARRANZA W. 2005. Evaluación agronómica de 22 líneas de maní (*Arachis hypogaea L*) tipo Valencia en el cantón Bolívar. Tesis de Ing. Agr. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, Ec. p 43.
- CASINI C. 2006. Tecnología de Postcosecha de Maní. Proyecto de Eficiencia de Cosecha, Postcosecha de Granos y Agroindustria en Origen. INTA E.E.A. MANFREDI. Argentina. p 4.
- CATIE. 1990. Guía para el Manejo Integrado de Plagas. Informe Técnico N°. 151. Turrialba. p 138.
- CBFT-Z. 2013. Texto guía de producción de cultivos tradicionales. Ecuador. p 157.
- CHICA E. Y A. GILER. 2007. Cultivos tropicales. El maní. Universidad Técnica de Manabí, Trabajo de año. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, Ec. p 8.
- CLARO S. 2001. Referencias tecnológicas para a agricultura familiar ecológica. -- Porto Alegre: editado por Emater, p 21.
- CORPORACIÓN ECUATORIANA DE CAFETALERAS Y CAFETALEROS. CORECAF 2005, Cartilla de Agricultura Orgánica, 1ra edición. Ecuador. p 11.
- ENCICLOPEDIA VIRTUAL WIKIPEDIA. 2007. "cultivo de maní" Disponible en la página web www.wikipedia.com (Consulta: 10 de Enero/2014).
- ENCICLOPEDIA VIRTUAL ENCARTA. 2008. Cultivo de maní, Disponible en la página web www.encarta.com (consultado el 10 de Enero/2014).

- FUNDACIÓN DE APOYO COMUNITARIO Y SOCIAL DEL ECUADOR, FACES. 2006. Análisis de la cadena de maní en el cantón Paltas. Ecuador. p 28-29
- FUNDACIÓN MCCH MAQUITA CUSHUNCHIC. 2002. Manual de agricultura orgánica. Recetas de insecticidas botánicos. Quito. Ecuador. p 31.
- GARCÍA M. 2003. Producción orgánica: Aportes para el manejo de sistemas ecológicos en Uruguay. -- Montevideo: editado por PREDEG, p 12.
- GOMERO, O. Y VELÁSQUEZ, A. 2000. Manejo ecológico de suelos, experiencia y prácticas para una agricultura sustentable. RAAA, Lima-, Perú. p 27.
- GUAMÁN R., L. PERALTA Y A. VILLACRESES. 2003. INIAP-381-Rosita. Nueva variedad de maní precoz para la zona semi-seca de Loja y Manabí. Programa de Oleaginosas de la Estación Experimental Boliche. Boletín divulgativo N° 298. Guayas, Ec. p 18.
- GUAMÁN F. 2004. Manejo sostenible de la fertilidad de los suelos en zonas secas de la provincia de Loja. Tesis Ing. Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Loja.
- INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIAP, 2004. Guía del cultivo de maní para la zona de Loja y del Oro. Boletín Divulgativo N° 314, Ecuador. p 5.
- INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIAP, 2008. Tecnologías disponibles para arroz, maíz, maní y yuca. Boletín técnico N° 132. Portoviejo – Ecuador. p 12-15.

- LANDEZ E. 2001. Como hacer insecticidas orgánicos utilizando plantas de la huerta. Quito, Ecuador. p 32.
- MEDINA A. 1992. El BIOL, fuente de Fitoestimulantes en el desarrollo agrícola. Programa especial de Energía. Cochabamba, Bolivia. p 23.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA ACUACULTURA Y PESCA, MAGAP. 2009. Producción del cultivo de maní, boletín de prensa N° 111, Ecuador. p 30.
- MORENO W. 2007. Biol, Pichincha – Ecuador. Disponible en la página web: www.tyto-moreno.blogspot.com (Consulta: 10 de diciembre/2013).
- RESTREPO J. 2001. Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. OIT, PSST-AcyP; CEDECE. p 51.
- RESTREPO J. 2007. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Eds. P San José, Costa Rica. p 155.
- REVISTA SCANDALO. 2009. Cultivo de maní en Manabí, 3ra edición. Ecuador. p 3.
- RIVERA E. 2009. Evaluación de rendimiento y componentes de cosecha de nueve materiales promisorios de maní. Guatemala.
- SUQUILANDA M. 2005. Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro. FUNDASRO, Quito, Ecuador. p 34.
- SUQUILANDA M. 2007. Agricultura Orgánica. Abya Editing (Quito-Ecuador). Ediciones UPS. p. 152-248.

TERRANOVA E. 2001. Enciclopedia Agropecuaria, Agricultura Ecológica. Bogota. Colombia. 2 ed. p 436.

TERRY A. 2001. Biofertilizantes: Alternativa sostenible para la producción de tomate en Cuba. – Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, p 33.

VELÁSQUEZ A. Y O. GOMERO. 2004. Ofertas y demandas de investigaciones exitosas en abonos orgánicos. RAAA, Lima, Perú. p 27.

Internet

Agricultura Orgánica Moderna y tecnología actualizada disponible en www.innovaciónmilenio.org.

Agricultura Orgánica y diferentes tipos de Abonos Líquidos. Disponible en www.raaa.org/biol.html.

9. ANEXOS

Anexo 1. Análisis del Suelo antes del Experimento.

LABORNORT
LABORATORIOS DEL NORTE
Av. Cristobal de Troya N4-27 y Julio Paredes C. Ibarra - Ecuador Telefax. 2605177 cel. 099591050

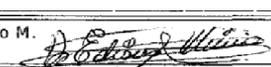
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS			
DATOS DE PROPIETARIO Nombre: SR. KELVIN MORA Ciudad: Macará Teléfono: 0990576887 Fax:	DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Loja Cantón: Paltas Parroquia: Casanga Sitio: Zapotepamba		
DATOS DEL LOTE Sitio: Zapotepamba Superficie: Número de Campo: M1 Cultivo Actual: A Cultivar: Maní	DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte: 1580 Tipo de Análisis: Completo + textura Muestra: Suelo M1 Fecha de Ingreso: 2013-08-15 Fecha de Reporte: 2013-08-23		
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	45.91	ppm	
P	11.56	ppm	
S	3.55	ppm	
K	0.21	meq/100 ml	
Ca	7.82	meq/100 ml	
Mg	2.01	meq/100 ml	
			BAJO MEDIO ALTO
Zn	6.3	ppm	
Cu	5.4	ppm	
Fe	223.0	ppm	
Mn	3.4	ppm	
			BAJO MEDIO ALTO
B	0.32	ppm	
			BAJO MEDIO ALTO TOXICO
pH	6.58		
			0 Requiere Cal 5.5 5.5 7.0 7.5 8.0
			Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	
Al		meq/100 ml	
Na		meq/100 ml	
			BAJO MEDIO ALTO
Ce	0.091	mS/cm	
			No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino
MO	1.87	%	
			BAJO MEDIO ALTO
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%
Mg	K	K	Sum Bases
3.89	9.57	46.81	10.04
			NTot
			ppm
			Cl
			Arena
			Limo
			Arcilla
			Clase Textural
			Franco

Dr. Quím. Edison M. Miño M.
Responsable Laboratorio

Fuente: Laboratorio LABORNORT, Ibarra – Ecuador, (2013)

Anexo 3. Análisis de Biocida

LABORNORT
 LABORATORIOS NORTE
 Av. Cristobal de Troya N4-27 y Julio Paredes C. Ibarra - Ecuador Telefax. 2605177 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS				
DATOS DE PROPIETARIO Nombre: SR. KELVIN MORA Ciudad: Macará Teléfono: 0990576887 Fax:		DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Loja Cantón: Palta Parroquia: Casanga Sitio: Zapotepamba		
DATOS DEL LOTE Sitio: Zapotepamba Superficie: Número de Campo: BIODDA Cultivo Actual: A Cultivar: Maní		DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte: 1580 Tipo de Análisis: Completo Muestra: Biocida Fecha de Ingreso: 2013-08-15 Fecha de Reporte: 2013-08-23		
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION	
N	0.2	ppm	BAJO MEDIO ALTO	
P	0.01	ppm	BAJO MEDIO ALTO	
S	59.14	ppm	BAJO MEDIO ALTO	
K	-		BAJO MEDIO ALTO	
Ca	0.13	meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO	
Mg	0.03	meq/100ml	BAJO MEDIO ALTO	
Zn	05.3	ppm	BAJO MEDIO ALTO	
Cu	0.76	ppm	BAJO MEDIO ALTO	
Fe	58.91	ppm	BAJO MEDIO ALTO	
Mn	10.20	ppm	BAJO MEDIO ALTO	
B	1.00	ppm	BAJO MEDIO ALTO TOXICO	
pH	7.97		0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0 Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino	
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO	
Al		meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO	
Na		meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO	
Ce	1.174	mS/cm	No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino	
MO	9.51	%	BAJO MEDIO ALTO	
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm
Ma	K	K	Sum Bases	NTot
				Cl
				Arena
				Limo
				Arcilla
				Clase Textural
Dr. Quím. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio 				



Fuente: Laboratorio LABORNORT, Ibarra – Ecuador, (2013).

ANEXO 4. Análisis de varianza de la ALTURA DE LA PLANTA, con un promedio de cada cinco días, mediante un diseño estadístico con bloques al azar.

1. Resultados experimentales de la altura de las plantas

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	ALTURA
1	1	13,00
	2	14,30
	3	12,80
2	1	15,60
	2	12,00
	3	6,10
3	1	15,26
	2	9,00
	3	8,30
4	1	13,94
	2	10,20
	3	7,78

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA DE PLANTAS	12	0,35	0,00	6,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	3,63	5	0,73	0,65	0,6736
TRATAMIENTOS	3,39	3	1,13	1,01	0,4514
REPETICIONES	0,25	2	0,12	0,11	0,8967
Error	6,71	6	1,12		
Total	10,35	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 1,1189

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
1	14,38	3	0,61 a
4	14,91	3	0,61 a
2	15,48	3	0,61 a
3	15,76	3	0,61 a

ANEXO 5. Análisis de varianza NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA,
mediante un diseño estadístico de bloques al azar.

2. Resultado experimental del número de vainas por planta

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	Nº VAINAS POR PLANTA
1	1	21,4
	2	21,60
	3	21,2
2	1	23,2
	2	24
	3	22,4
3	1	21
	2	22,2
	3	19,8
4	1	18
	2	18
	3	18

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
N VAINAS POR PLANTA	12	0,96	0,93	2,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	44,30	5	8,86	29,21	0,0004
TRATAMIENTOS	41,88	3	13,96	46,02	0,0002
REPETICIONES	2,42	2	1,21	3,99	0,0791
Error	1,82	6	1,30		
Total	46,12	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 0,3033

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
4	18,04	3	0,32 a
3	21,00	3	0,32 b
2	21,40	3	0,32 b
1	23,20	3	0,32 c

ANEXO 6. Análisis de varianza DE DIÁMETRO Y LONGITUD DE LAS VAINAS, mediante un diseño estadístico de bloques al azar.

3. Resultado experimental de diámetro y longitud de las vainas

Diámetro de las vainas

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	DIÁMETRO DE LAS VAINAS
1	1	1,63
	2	1,54
	3	1,52
2	1	1,9
	2	1,77
	3	1,78
3	1	1,81
	2	1,85
	3	1,7
4	1	1,68
	2	1,56
	3	1,57

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAMETRO DE LAS VAINAS	12	0,94	0,88	2,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	0,17	5	0,03	17,28	0,0017
TRATAMIENTOS	0,15	3	0,05	24,43	0,0009
REPETICIONES	0,03	2	0,01	6,55	0,0310
Error	0,01	6	2,0E-03		
Total	0,19	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 0,0020

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
1	1,56	3	0,03 a
4	1,60	3	0,03 a
3	1,79	3	0,03 a
2	1,82	3	0,03 a

Longitud de las vainas

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	LONGITUD DE LAS VAINAS
1	1	3,37
	2	3,38
	3	3,45
2	1	4,1
	2	3,56
	3	3,81
3	1	3,82
	2	3,64
	3	3,69
4	1	3,28
	2	3,36
	3	3,41

VARIABLES	N	R²	R² Aj	CV
LONGITUD DE LAS VAINAS	12	0,81	0,66	4,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	0,54	5	0,11	5,22	0,0342
TRATAMIENTOS	0,49	3	0,16	7,87	0,0168
REPETICIONES	0,05	2	0,03	1,24	0,3537
Error	0,12	6	0,02		
Total	0,66	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 0,0207

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
4	3,35	3	0,08 a
1	3,40	3	0,08 a
3	3,72	3	0,08 b
2	3,82	3	0,08 b

ANEXO 7. Análisis de varianza NÚMERO DE GRANOS POR VAINA,
mediante un diseño estadístico de bloques al azar.

4. Resultado experimental del número de granos por vaina

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	N GRANOS POR VAINA
1	1	3,6
	2	3,4
	3	3,8
2	1	3,8
	2	3,8
	3	3,8
3	1	4,2
	2	4,6
	3	3,8
4	1	2,8
	2	3
	3	2,6

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
N GRANOS POR VAINA	12	0,89	0,80	7,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	3,20	5	0,64	9,60	0,0079
TRATAMIENTOS	3,12	3	1,04	15,60	0,0031
REPETICIONES	0,08	2	0,04	0,60	0,5787
Error	0,40	6	0,07		
Total	3,60	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 0,0667

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
4	2,80	3	0,15 a
1	3,60	3	0,15 bc
2	3,80	3	0,15 b
3	4,20	3	0,15 c

ANEXO 8. Análisis de varianza RENDIMIENTO DEL FRUTO, mediante un diseño estadístico de bloques al azar.

5. Resultado experimental del rendimiento del fruto

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	RENDIMIENTO DEL FRUTO
1	1	21,25
	2	17,86
	3	19,6
2	1	25,5
	2	24,2
	3	25,42
3	1	25,1
	2	22,77
	3	23,14
4	1	13,54
	2	17,6
	3	15,94

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO DEL FRUTO	12	0,90	0,82	8,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	162,07	5	32,41	11,32	0,0052
TRATAMIENTOS	160,97	3	53,66	18,74	0,0019
REPETICIONES	1,10	2	0,55	0,19	0,8299
Error	17,18	6	2,86		
Total	179,25	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 2,8628

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.
4	15,69	3	0,98 a
1	19,57	3	0,98 b
3	23,67	3	0,98 c
2	25,04	3	0,98 c

ANEXO 9. Análisis de varianza PESO DE CIEN FRUTOS, mediante un diseño estadístico de bloques al azar, tomando en cuenta el análisis de varianza.

6. Resultado experimental del peso de cien frutos

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	PESO DE CIEN FRUTOS
1	1	0,20
	2	0,18
	3	0,18
2	1	0,22
	2	0,18
	3	0,17
3	1	0,20
	2	0,20
	3	0,20
4	1	0,16
	2	0,20
	3	0,17

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO DE CIEN FRUTOS	12	0,39	0,00	9,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	1,3E-03	5	2,6E-04	0,75	0,6124
TRATAMIENTOS	8,3E-04	3	2,8E-04	0,81	0,5346
REPETICIONES	4,7E-04	2	2,2E-04	0,68	0,5429
Error	2,1E-03	6	3,4E-04		
Total	3,4E-03	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 0,0003

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
4	0,18	3	0,01 a
1	0,19	3	0,01 a
2	0,19	3	0,01 a
3	0,20	3	0,01 a

ANEXO 10. Análisis de varianza DIÁMETRO Y LONGITUD DE LOS GRANOS, mediante un diseño estadístico de bloques al azar.

7. Resultado experimental del diámetro y longitud de los granos

Diámetro del grano

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	DIÁMETRO DEL FRUTO
1	1	0,68
	2	0,65
	3	0,66
2	1	0,82
	2	0,66
	3	0,75
3	1	0,82
	2	0,78
	3	0,72
4	1	0,61
	2	0,63
	3	0,64

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAMETRO DEL GRANO	12	0,79	0,61	6,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	0,05	5	0,01	4,47	0,0479
TRATAMIENTOS	0,04	3	0,01	6,52	0,0257
REPETICIONES	0,01	2	3,0E-03	1,40	0,3160
Error	0,01	6	2,1E-03		
Total	0,06	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 0,0021

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
4	0,63	3	0,03 a
1	0,66	3	0,03 ab
2	0,74	3	0,03 bc
3	0,77	3	0,03 c

Longitud del grano

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	LONGITUD DEL GRANO
1	1	1,42
	2	1,29
	3	1,32
2	1	1,8
	2	1,63
	3	1,73
3	1	1,7
	2	1,87
	3	1,89
4	1	1,46
	2	1,41
	3	1,37

VARIABLES	N	R²	R² Aj	CV
LONGITUD DEL GRANO	12	0,91	0,84	5,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	0,49	5	0,10	12,80	0,0037
TRATAMIENTOS	0,48	3	0,16	21,16	0,0014
REPETICIONES	4,1E-03	2	2,1E-03	0,27	0,7717
Error	0,05	6	0,01		
Total	0,53	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 0,0076

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
1	1,34	3	0,05 a
4	1,41	3	0,05 a
2	1,72	3	0,05 b
3	1,82	3	0,05 b

ANEXO 11. Análisis de varianza PORCENTAJE DE VANEAMIENTO,
mediante un diseño estadístico de bloques al azar.

8. Resultado experimental de porcentaje de vaneamiento

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	PORCENTAJE DE VANEAMIENTO
1	1	1
	2	3
	3	2
2	1	1
	2	0
	3	2
3	1	0
	2	0
	3	0
4	1	5
	2	0
	3	0

VARIABLES	N	R ²	R ² Aj	CV
PORCENTAJE DE VANEAMIENTO	12	0,33	0,00	150,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	Fc	p-valor (0,05)
Modelo	9,17	5	1,83	0,59	0,7076
TRATAMIENTOS	7,00	3	2,33	0,76	0,5577
REPETICIONES	2,17	2	1,08	0,35	0,7173
Error	18,50	6	3,08		
Total	27,67	11			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error: 3,0833

Gl: 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E.
3	0,00	3	1,01 a
2	1,00	3	1,01 a
4	1,67	3	1,01 a
1	2,00	3	1,01 a

Anexo 13. Fotografías de la investigación.



Foto1. Preparación del Terreno, realizado el 12-06-2013.



Foto 2. Materiales para la Elaboración del Biocida, realizado el 12-06-2013.



Foto 3. Materiales para la elaboración del Biol, realizado el 12-06-2013.



Foto 4. Cosecha de Biocida, realizado el 28-06-2013.



Foto 5. Labores culturales en el cultivo de maní, realizado el 12-07-2013.



Foto 6. Cosecha del Biol, realizado el 19-07-2013.



Foto 7. Ubicación de las Trampas atrayentes, realizado el 25-07-2013.



Foto 8. Cultivo de Maní, realizado el 23-08.2013.



Foto 9. Difusión de resultados, realizado el 09-01-2014.