

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.

CARRERA: INGENIERIA AGRONOMICA.

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
“INGENIERO AGRONOMO”**

TEMA:

ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE AJO (*Allium Sativum L.*)
CON TRES NIVELES DE ABONO ORGANICO EN EL CANTON LA
MANÁ 2013.

AUTOR:

Pallo Toaquiza Juan Elias.

Director De Tesis:

Ing. Mg. Sc. Laureano Martinez

COTOPAXI

2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

El autor deja constancia que el contenido, los resultados, conclusiones y recomendaciones expuestas en la investigación titulada: **“ADAPTACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE AJO (*Allium sativum L.*) CON TRES NIVELES DE ABONO ORGÁNICO EN EL CANTON LA MANÁ** “en Parroquia el Carmen, Provincia Cotopaxi-2013, son de su estricta responsabilidad y pertenecen a su autoría.

Pallo Toaquiiza Juan Elías

C: I: 050329085-0

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de director del trabajo de investigación sobre el tema: **“ADAPTACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE AJO (*Allium sativum* L.) CON TRES NIVELES DE ABONO ORGÁNICO EN EL CANTÓN LA MANÁ**”, en Parroquia el Carmen, Provincia Cotopaxi-2013, propuesta por el sr. Egresado Pallo Toaquiza Juan Elías, postulante de La Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales, Especialidad de Ingeniería Agronómica, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimiento metodológicos y aporte científicos-técnicos suficiente para ser sometidos a la evaluación del tribunal de validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Atentamente;

Ing. Mg. Sc. Laureano Martínez

DIRECTOR DE TESIS

AVAL DE MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado y Catedráticos, conjuntamente con el Profesional Externo del Tema de Tesis: **“ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE AJO (*Allium sativum l*) CON TRES NIVEL DE ABONO ORGANICO EN EL CANTON LA MANÁ” en Parroquia El Carmen Provincia Cotopaxi;** de Autoría del Sr. Egresado Pallo Toaquiza Juan Elías, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con la correcciones realizadas de tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

APROBADO

Presidente del Tribunal de Tesis.
Ing. Francisco Chancusig.

Miembro del Tribunal de tesis
Ing. Raúl Travez

Miembro Opositor
Ing.Msc. Guadalupe López

CERTIFICADO

Que la Tesis de grado Titulado: “**ADAPTACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE AJO (*Allium sativum* L.) CON TRES NIVELES DE ABONO ORGÁNICO EN EL CANTÓN LA MANÁ**”, fue realizada por el Egresado de la Carrera de Ingeniero Agrónomo Juan Elías Pallo Toaquiza, bajo mi dirección y el documento final ha sido revisado y cumple con los requisitos reglamentarios establecidos por la Especialidad de ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Ing. Mg. Sc.: Laureano Martinez.
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Al finalizar con éxito mi carrera, dedico este pequeño y humilde trabajo a:

Todas aquellas personas que en algún momento de mi vida han tenido que ver con la formación, moral, espiritual e intelectual.

A Dios todo poderoso que me dio fuerza, inteligencia, paciencia, sabiduría, y valentía, para cumplir mi meta propuesta.

A mis padres, por su apoyo moral.

A mis hermanos(as) por sus apoyo de una u otra manera que siempre estuvieron ahí.

“Nunca consideres el estudio como una obligación si no como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Juan Pallo

AGRADECIMIENTO

Expreso mis sinceros agradecimientos a:

- *El principio de la sabiduría es el temor de Jehová.*
- *La educación engrandece al hombre y lo encamina al éxito.*
- *A Dios.*
- *A mis padres.*
- *A mis hermanos y hermanas.*
- *Al Ing. Ricardo Luna que nos brindó su apoyo, conocimiento y dirección en los momentos que más lo necesitaba.*
- *A mis compañeros, quienes me ayudaron a desarrollar la amistad y la empatía de trabajar en equipo y lograr juntos lo propuesto y concluir nuestros estudios y ayudar a la sociedad.*

Juan Pallo

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUDITORIA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
CERTIFICADO.....	v
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
Certificado de inglés.....	xix
Introducción.....	1
Justificación.....	4
Objetivos.....	6
Hipótesis.....	6

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

CAPÍTULO I

1.1. Marco teórico.....	7
1.1.1. Origen.....	7
1.1.2. Distribución geográfica.....	7
1.1.3. Importancia.....	8
1.1.4. Propiedad nutritivas.....	8
1.2. Botánica.....	10
1.2.1. Descripción general.....	10
1.2.2. Clasificación taxonómica.....	10
1.2.3. Sistema radicular.....	10
1.2.4. Tallos.....	10
1.2.5. Hojas.....	11

1.2.6.	Flores.....	11
1.2.7.	Bulbo.....	11
1.2.8.	Semillas.....	12
1.2.9.	Desgranar.....	12
1.2.10.	Tratamiento de la semilla.....	12
1.3.	Exigencias de clima y suelo.....	13
1.3.1.	Multiplicación.....	13
1.4.	Material vegetativo.....	14
1.4.1.	Ajo morado.....	14
1.4.2.	Ajo napuri.....	15
1.4.3.	Ajo canadencia.....	16
1.4.4.	Ajo huankayano.....	17
1.5.	Labores culturales.....	17
1.5.1.	Preparación del suelo.....	17
1.5.2.	Siembra.....	18
1.5.3.	Escarda.....	18
1.5.4.	Aporque.....	19
1.5.5.	Riego.....	19
1.5.6.	Fertilización.....	20
1.5.7.	Aplicación de abono orgánico.....	20
1.5.8.	Abono orgánico AGROPESA.....	21
1.5.9.	Importancia del abonos orgánicos.....	22
1.5.10.	Entre los beneficios que brinda se detallan los siguientes.....	22
1.6.	Problemas fitosanitarios.....	23
1.6.1.	Piojo.....	23
1.6.2.	Mosca de la cebolla (<i>Phorbia antiqua</i> Meig).....	24
1.6.3.	Tiña del ajo y de la cebolla (<i>Lita alliela</i>).....	24
1.6.4.	Polilla (<i>Laspeyresia nigricana</i> Steph.....	24
1.6.5.	Gorgojo del ajo (<i>Brachycerus algirus</i> F.).....	24
1.6.6.	Nematodos (<i>Ditylenchu sdipsaci</i> Kuehn).....	24
1.7.	Enfermedades fúngicas.....	25
1.7.1.	Mancha púrpura.....	25

1.7.2.	Moho azul.....	25
1.7.3.	Cabeza negra.....	26
1.7.4.	La pudrición de los bulbos.....	26
1.7.5.	La pudrición blanca.....	26
1.7.6.	Mildiu (Phytophthora infestans).....	26
1.8.	Virus.....	26
1.9.	Recolección.....	27
1.10.	Usos.....	27

CAPÍTULO II

2.1.	Ubicación del ensayo.....	28
2.1.1.	Condiciones climáticas del campo experimental.....	28
2.2.	Materiales.....	29
2.3.	Factor en estudio.....	30
2.4.	Métodos.....	31
2.4.1.	Tipos de investigación.....	31
2.4.2.	Diseño experimental.....	31
2.4.3.	Análisis estadístico.....	31
2.4.4.	Esquema de análisis de varianza.....	31
2.4.5.	Las características del experimento:.....	32
2.5.	Metodología.....	32
2.5.1.	Tamaño Real de la muestra.....	32
2.6.	Métodos de evaluación y datos que se tomaron.....	33
2.6.1.	Altura de planta.....	33
2.6.2.	Diámetro del tallo.....	33
2.6.3.	Longitud de la hoja.....	33
2.6.4.	Peso del bulbo.....	33
2.6.5.	Rendimiento por parcela (g).....	34
2.7.	Análisis económicos.....	34
2.7.1.	Ingreso bruto por tratamiento.....	34

2.7.2	Coto total por tratamiento.....	34
2.7.3	Utilidad neta.....	35
2.7.4	Relación beneficio – costo.....	35
2.8.	Manejo del Experimento.....	35
2.8.1	Preparación de las semillas.....	35
2.9	Análisis físico y químico del suelo.....	36
2.9.1	Preparación del suelo.....	36
2.9.2.	Preparación de parcelas.....	36
2.10.	Siembra.....	37
2.11.	Riego.....	37
2.13.	Aporque.....	37
2.13.	Control fitosanitario.....	37
2.14.	Control de malezas.....	37
2.15.	Abonado.....	38
2.16.	Cosecha.....	38

CAPÍTULO III

	RESULTADOS Y DISCUSION.....	39
3.1.	ADEVA.....	39
3.1.1.	Coeficiente variación.....	39
3.1.2.	Efecto simple en altura de planta.....	40
3.1.3.	Efecto simple del abono orgánico.....	42
3.2	ADEVA del diámetro del tallo.....	44
3.2.1.	Coeficiente variación.....	44
3.	ADEVA.....	46
3.3.1.	Coeficiente de variación.....	46
3.3.2.	Efecto simple de longitud de la hoja.....	47
3.3.3	Efecto simple de nivel de abono orgánico.....	49
3.4.	ADEVA.....	52
3.4.1.	Coeficiente de variación.....	52

3.4.2.	Peso del bulbo (g).....	52
3.4.3.	Nivel de abono orgánico.....	53
3.4.4	Interacción variedad por abonos.....	54
3.5.	Análisis económicos.....	55
3.5.1.	Costos.....	56
3.5.2.	Ingresos.....	56
3.5.3.	Utilidad.....	56
3.5.4	Relación beneficio/ costo.....	56
	Conclusiones.....	58
	Recomendaciones.....	60
	Referencias bibliográficas.....	62
	Anexos.....	65

ÍNDICE DE CUADRO

Figura	pág.
1 Valor nutricional de ajo en 100g de producción comestible.....	9
2 Esquema de los requerimientos climáticos.....	13
3 Análisis del composición del abono orgánico solido AGROPESA	23
4 Característica climática del parroquia el Carmen.....	29
5 Tratamientos de las variedades de ajo con los niveles de abono orgánico.....	31
6 Esquema de análisis de varianza.....	32
7 Las características del experimento.....	33

ANEXO

Figura	Pág.
1. Análisis del suelo antes de realizar el ensayo.....	66
2. Análisis del abono orgánico (Agropesa).....	68
3. Análisis del suelo después de la cosecha.....	69
4. Parcelas sembradas.....	71
5. Recolectando los datos del campo.....	71
6. Tomando los datos del diámetro de tallo.....	72
7. Limpieza de maleza.....	72
8. Realizando la cosecha.....	73
9. Cortando las raíces y tallo del bulbo de ajo.....	74
10. Bulbo de ajo para pesar.....	74
11. Promedios del datos del campo en altura planta diámetro del tallo longitud de la hoja.....	75

RESUMEN

En Ecuador, al igual que en otros países del mundo, los problemas causados por contaminación por el uso fertilizantes producido por la industrias químicos que está acabando con la fertilidad de los suelos y también afectan la salud de los agricultores, por este motivo se plantea la necesidad de realizar la investigación en los cultivos de ciclo corto; como el ajo.

Esta investigación se realizó en Parroquia El Carmen, con el objetivo general, adaptación de cuatro variedades de ajo (*Allium sativum* L) con tres niveles de abono orgánico en el Cantón La Maná, cuyos objetivos específicos fueron: analizar el comportamiento agronómico de cada variedad, determinar la respuesta del ajo con la aplicación de abono orgánico, realizar el análisis económico de los tratamientos.

Dentro de esta investigación se utilizó el diseño de bloque completamente al azar con tres repeticiones, doce tratamientos y con dos factores, todas las variables en estudio se sometieron al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 5%. Las variables evaluadas fueron: altura de planta (cm), diámetro del tallo (cm), longitud de la hoja (cm), peso de bulbos (g) y análisis económico. Con las dosis que se utilizó de (250kg), (500kg) y (750kg) en cada tratamiento.

Se aprecia que la mejor altura de planta durante su ciclo del cultivo y se obtuvo con la dosis (750kg) en la variedad morado (48,99 cm) y se registró con la dosis de (500kg) en la variedad huancayano (50,13 cm) en cuanto al diámetro de tallo en las cuatro variedades de ajo no existieron diferencias de datos estadísticos, con respecto a la longitud de la hoja durante el ciclo fisiológico del cultivo con la aplicación del abono orgánico con la dosis aplicada en cada tratamiento se desarrollaron mejor en las variedades canadencia (46.70cm) y morado.(45.97cm).

Respecto al mayor rendimiento en cuanto a las variedades de ajo fue en morado con la dosis (750kg) representando un mejor rendimiento de (479,22g), se obtuvo el mayor ingreso bruto representando las variedades candencia con dosis (750kg) representando un valor de 13,71 USD y huancayano con dosis (750kg) con optimo valor de 13,71 USD y el menor valor se obtuvo en la variedad napuri con dosis (750kg) con un valor 12,47.USD.

Esto se debe a que las condiciones climáticas de La Maná fueron favorables para este cultivo de ajo, se recomienda a los agricultores de dar uso la variedad morado en pequeñas huertas porque se ha desarrollado mejor y se obtuvo un mejor rendimiento con la aplicaron de abono orgánico.

ABSTRACT

In Ecuador, as in other countries of the world, the problems caused by pollution from the use of fertilizers which are produced by chemical industries which have been finishing off the fertility of the soil and also affect the health of farmers, for this reason the need of the research in the short-cycle crops, such as: the garlic is set out.

This research was conducted in “El Carmen” town, with the overall objective: adaptation of four varieties of garlic (*Allium sativum l*) using three levels of organic fertilizer in La Maná Canton, with the specific objectives: to analyze the agronomic performance of each variety, to determine the response of the garlic with the application of organic fertilizer; to perform economic analysis of the treatments.

In this research study, it was used the block design completely at random, with three replications, twelve treatments and with two factors, all the variables under study were submitted to analysis of variance and the proof of Tukey to 5%. The variables evaluated were: plant height (cm.), stem diameter (cm.), blade length (cm.), weight of the bulbs (gr.) and economic analysis. With doses that were used in (250kg.), (500kg.) and (750kg.) In each of the treatments.

It is shown that the best height of the plant during its cycle of the crop, was obtained with a dose of (750kg.), in the range of Purple Garlic (48.99 cm). And was recorded with a dose of (500kg.) in the variety of garlic “huancayano” (50.13 cm.), in terms of the diameter of the stem in the four varieties of garlic there were no differences in statistical data, with regard to the length of the blade during the physiological cycle of the crop with the application of organic fertilizer and to the applied dose in each treatment was developed in the best varieties of canadencia (46, 70 cm) and Purple Garlic (45.97 cm).

Respect to the increased performance in regard to the varieties of garlic was in variety of purple garlic with the dose (750kg.), representing a better

performance (479.22 gr.), was obtained the highest gross income in the Canadencie varieties with dose (750kg.), with dose (750 kg.), representing a value of 13.71 USD. And the lowest value was obtained in the variety Napuri with dose (750kg.), with a value of 12.47 USD.

This is due to the climatic conditions of La Maná were favorable for this crop, it is recommended to farmers who use the variety of purple garlic in small orchards because is best developed and improved performance has been obtained with the application of compost.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el sr egresado: Pallo Toaquiza Juan Elías cuyo título versa “**Adaptación de cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) Con tres niveles de abono orgánico en el cantón la maná;** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, Marso 13, 2014

Atentamente

Lic. Sebastián Fernando Ramón Amores.

DOCENTE
C.I. 050301668-5

INTRODUCCIÓN

El ajo (*Allium sativum L.*) es originario de Asia Central y se extendió en tiempo prehistóricos por toda la región del Mediterráneo, de donde fue traído a América. Esta hortaliza ocupa el segundo lugar en importancia en el ámbito mundial dentro de las especies de género *Allium* después de la cebolla (*Allium cepa L.*), con una producción mundial de 2.662.000 toneladas. (Pérez *et al.* 2005).

El mundo de la horticultura es sumamente extenso mástratándose de proyectos agropecuarios, Es una planta perteneciente a la familia de las Liliáceas y su nombre botánico es (*Allium sativum L.*). El ajo es una hortaliza de consumo mundial, por lo que su exportación seguirá siendo importante, su consumo proporciona una serie de beneficios al ser humano tanto para su nutrición como para su salud. En la nutrición le aporta minerales, aceite esencial y vitaminas. (<http://www.revistaelagro.com/2013/03/14/el-cultivo-del-ajo-y-el-clima-en-ecuador/>).

Posee propiedades diuréticas, depurativas, antisépticas y estimulantes del apetito, se suele utilizar como condimento y aromatizante posee además una sustancia de gran poder bactericida que se denomina alizina. (<http://agropecuarios.net/cultivo-de-ajo.html>).

El tradicional del cultivo del ajo (*Allium sativum L.*) en el Ecuador está favorecido pues él posee características geográficas y climáticas adecuadas para su desarrollo sembrándose en tierra, en especial en las provincias país se cultiva el ajo en callejón, las provincias más representativas de este cultivo son: Tungurahua, Chimborazo, Carchi, Azuay, Cañar, Loja y Cotopaxi, donde el clima, la altitud y el suelo es propicio. En el país, tiene un ciclo vegetativo entre la siembra y la cosecha de 4 a 6 meses. Las mismas que oferta el 87,39% de la producción nacional. (Proaño 2004).

Es una planta que posee propiedades diuréticas, depurativas, antisépticas y estimulantes del apetito, posee además una sustancia de gran poder bactericida

que se denomina alizina. Su aroma característico es debido a un aceite esencial basado en un compuesto del sulfato de alilo. (<http://agropecuarios.net/cultivo-de-ajo.html>).

En la actualidad se le ha dado mucha importancia a los usos terapéuticos de ajo, considerándose una auténtica planta curativa, favoreciendo en la circulación sanguínea y reduciendo el nivel de azúcar en la sangre, además previene las infecciones, facilita la expectoración y alivia la tos. Esta planta que aportan sustancias con actividad biológica que proviene algunas enfermedades.

La planta de ajo es un cultivo que necesita en su etapa vegetativa requiere una temperatura óptima entre 10°C a 22°C. Es una planta que prefiere suelos profundos, ligeros, sueltos, fértiles y con buen drenaje, con un pH que oscile entre los 5.5 a 6,6. El periodo necesario para el desarrollo es que tenga éxito depende fundamentalmente de la variedad y puede durar entre uno o varios meses. Para lograr un desarrollo vigoroso de la planta es necesario que las temperaturas nocturnas sean superiores a 16°C o un gradiente térmico entre 13°C- 24°C (Messia 1975, citado por Pérez *et al.* 2005).

Es un cultivo que requiere de suelos con buen drenaje y un buen contenido de materia orgánica, prefiere los suelos francos o algo arcillosos, con contenidos moderados de cal y ricos en potasio.

La insuficiente investigación del cultivo de ajo en el sector agropecuario de nuestro país “Ecuador, Provincia y Cantones” ha provocado a los agricultores de que vivan con los cultivos tradicionales como banano, cacao, palma africana entre otros, esto ha provocado que exista poca oferta exportable de cierto tipo de productos, hoy en día los agricultores cubren la demanda con estos cultivos. Por lo que el déficit de este Cultivo es grande.

Según Rodrigo Carrillo, productor de ajo de la Provincia Chimborazo, que tiene la mayor producción de esta hortaliza en el país con 400 de las 900

toneladas anuales, afirmó que no se logra cubrir la demanda nacional, especialmente entre los meses de julio y octubre.

El ajo es una hortaliza que constituye un rubro muy importante para la alimentación humana, debido principalmente al alto contenido nutritivo que contiene. Cuya incidencia en el ámbito mundial ha ido en aumento en cuanto a la extensión y calidad.

De no existir la implementación de nuevos cultivos y alternativas para producirlos, en el cantón La Maná, se correrá el riesgo de presenciar la degradación paulatina de los suelos debido al monocultivo y a esto se suma el uso indiscriminado de químicos como fertilizantes, pesticidas y herbicidas que ponen peligro la salud de los agricultores y de todo ser vivos que se encuentra en ese lugar.

En base a la problemática antes descrita se formuló el presente estudio para identificar la variedad que se adapte a la región con un alto rendimiento y calidad, ya sea para el mercado nacional o el de exportación. Por lo descrito, es urgente la adaptación de alternativas viable y sustentable que posibilite controlar la degradación del suelos mediante la adaptación de sistema de producción biosustentables, como la agricultura orgánica, así como la introducción de cultivos no tradicionales , tal es el caso del ajo.

Actualmente la tendencia de la nueva generación de consumir productos naturales está aumentando, permitiendo nuevos proyectos que se planteen:¿Cuáles son los niveles de abono orgánico que incidan en el rendimiento de las cuatro variedades de ajo?

JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador y el mundo se habla de una agricultura sostenible basada en una producción sustentable a corto y largo plazo, su fundamento es satisfacer hábilmente las necesidades actuales sin comprometer las futuras.

Una estrategia para lograr una productividad agrícola sustentable es modificar las técnicas tradicionales, diseñando cultivos alternativos con procedimientos agroecológicos; adaptándose a la necesidad de conservar la energía y los recursos, protegiendo la calidad del medioambiente, salud pública y el desarrollo socioeconómico.

Debemos considerar que las hortalizas son fuentes de nutrientes y por tanto mantienen buena salud. El ajo, es considerado uno de los vegetales curativos, más importantes. En los últimos años se le ha dado, mucha importancia y difusión a este vegetal, y a tratar de educarnos para estimularnos en su consumo.

En La Mana se debe incrementar la producción con nuevos cultivos que representen una mejora a sus ingresos económicos como también que pueda darse rotación entre los mismos. Una de estas alternativas es el cultivo de ajo que en el Cantón La Maná no se lo siembra pese a tener todas las condiciones favorables para ellos.

El ajo es un cultivo que se considerada un alimento muy rico por su alto valor nutritivo. Además el uso de abono orgánico nos permitiría consumir alimentos sanos y de buena calidad y al mismo tiempo recuperar los suelos erosionados.

Actualmente es un cultivo rentable como carácter social y económico, que los agricultores podrían establecerlo en sus cultivos y así satisfacer la demanda nacional con productos que se den en la zona. En el Cantón La Mana existen temperaturas, precipitaciones adecuadas y suelos de excelente calidad para

experimentar la adaptabilidad de las diferentes variedades que serán evaluados y obtener buenos rendimientos.

Ante esta realidad el proyecto se centrara principalmente a buscar alternativas para incrementar nuevas especies a la zona y por ende conocer el grado de adaptabilidad del mismo en la zona.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la adaptación de cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) con tres niveles de abono orgánico en el cantón La Maná.

Objetivo Especifico

- Analizar el comportamiento agronómico de cada variedad.
- Determinar la respuesta del ajo con la aplicación de abonos orgánicos.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

HIPÓTESIS

H01: Una de estas variedades se adaptará mejor a la zona de La Mana.

H11: Ninguna de estas variedades se adaptara mejor a la zona de La Mana.

H01: Existirán diferencias significativas entre los tres niveles de abonos orgánicos.

H11: No existen diferencias significativas entre los tres niveles de abonos orgánicos.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Marco teórico

1.1.1 Origen

El ajo, procedente del centro y sur de Asia desde donde se propagó al área mediterránea y de ahí al resto del mundo, se cultiva desde hace miles de años. Unos 3000 años a C, ya se consumía en la India y en Egipto. A finales del siglo XV los españoles introdujeron el ajo en el continente americano. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

El ajo, es una hortaliza cuyo bulbo se emplea comúnmente en la cocina mediterránea. Es de sabor fuerte, especialmente en crudo y ligeramente picante. Es una planta perenne de la familia de la cebolla, El ajo es muy rico en sales minerales, azufre, encimas y vitaminas además tiene muchas propiedades medicinales. (Tamaro. 2001).

Manifiesta desde tiempos antiguos las personas que utilizaban el ajo como medicina, vivían muchos años con excelente salud. Es una planta que no puede faltar en la huerta. (Tamaro. 2001).

1.1.2 Distribución geográfica

Los principales países que producen el cultivo de ajo en toneladas son: china (8.694.066), india (496.800), Estados Unidos (256.280), Egipto (215.420), España (177.000), Ucrania (135.000), Argentina (126.178).Tailandia (126.000), Brasil (113.459), Turquía (110.000), Rumania (75.000), Rep. Islámica de Irán (70.000), Perú (62.936), Pakistán (56.500) Indonesia (56.000), Bangladesh (41.000) Argelia (33.500), Italia (32.018), Francia (31.058), Bulgaria (30.000), Serbia y Montenegro (28.902), Serbia,

República Árabe (26.707), Chile (22.000). Fuente: F.A.O. citado por <http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>.

1.1.3 Importancia

Se ha cultivado el ajo desde los tiempos prehistóricos y se ha extendido por todo el mundo, es un cultivo ampliamente utilizado como ingrediente fundamental en diversos alimentos, también fue popularizado como planta medicinal, recomendada y empleada en distintas enfermedades, ya que se ha demostrado científicamente la acción bactericida. El ajo se aprovecha fundamentalmente de las siguientes formas: Consumo de bulbos semisecos o secos, deshidratado, en verdes, encurtidos, ornamentales y en especialidades farmacéuticas. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

1.1.4. Propiedades nutritivas

El ajo se ha considerado un alimento funcional por excelencia. Los alimentos funcionales se definen como aquellos que consumidos dentro de una dieta variada y equilibrada, además de cubrir las necesidades nutricionales básicas, han demostrado de manera satisfactoria que poseen un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas en el organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, siendo esto relevante para la mejoría de la salud y el bienestar y/o la reducción del riesgo de enfermar. (Tamaro. 2001).

Sin olvidar que, aunque sus efectos parecen manifestarse, sobre todo, cuando se ingiere crudo, existen varias opiniones que mantienen sus propiedades tras el proceso de cocción o fritura.

(http://www.qcom.es/v_portal/informacion/informacionver.asp?cod=23040&te=4&idage=23928).

En cuanto a propiedades nutritivas y medicinales son incuestionables, se toma para combatir problemas circulatorios, ataca enfermedades de nariz, garganta o pecho; ayuda a reducir el colesterol, soluciona los problemas

cardiovasculares como la tensión alta, además reduce el nivel de azúcar en la sangre.

En cuanto al contenido representa diversas de aceites, aporta vitaminas de los grupos A, B, C y E; minerales como el cobalto, magnesio, selenio y yodo. (Castillo.2002).

Aminoácidos: Ácido glutamínico, argenina, ácido aspártico, leucina, lisina, valina...etc.

Minerales: Principalmente: manganeso, potasio, calcio, fósforo y, en cantidades

Menores: magnesio, selenio, sodio, hierro, zinc y cobre.

Vitaminas: Principalmente: vitamina B6, también vitamina C y, en cantidades menores: ácido fólico, pantoténico y niacina.

Azúcares: fructosa y glucosa. (<http://www.aretas.com/ajos/index.html>)

Cuadro 2. 1.1.5 Valor nutricional del ajo en 100 g de producto comestible

Parámetro	Valores
Calorías (cal)	98-139
Agua (g)	61
Proteínas (g)	4-6.4
Lípidos (g)	0.5
Vitamina B1 (mg)	0.2
Vitamina B2 (mg)	0.11
Vitamina C (mg)	9-18
Calcio (mg)	10-24
Hierro (mg)	1.7-2.3
Fósforo (mg)	40-195
Potasio (mg)	540

Fuente: <http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>

1.2 Botánica

1.2.1. Descripción general

El ajo es una especie perenne cultivada como anual a través de propagación agámica, ya que los clones cultivados no producen semilla verdadera. (Kehr 2002).

1.2.2. Clasificación taxonómica

Familia: Amaryllidaceae (Liliáceas)

Género: *Allium*

Especie: *sativum*

Nombre científico: *Allium sativum* L.

Nombre común: Ajo

Planta: bulbosa, rustica y viva

1.2.3 Sistema radicular

Raíz bulbosa, compuesta de 6 a 12 bulbillos (“dientes de ajo”), reunidos en su base por medio de una película delgada, formando lo que se conoce como “cabeza de ajos”. Cada bulbillo se encuentra envuelto por una túnica blanca, a veces algo rojizo, membranoso, transparente y muy delgado, semejante a las que cubren todo el bulbo. De la parte superior del bulbo nacen las partes fibrosas, que se introducen en la tierra para alimentar y anclar la planta. (Tamaro. 2001).

1.2.4 Tallos

Son fuertes, de crecimiento determinado cuando se trata de tallos rastreros que dan a la planta un porte abierto, o de crecimiento indeterminado cuando son erguidos y erectos, pudiendo alcanzar hasta 40-50 centímetros de altura. Dependiendo del marco de plantación, se suelen dejar de 2 a 4 tallos por planta. Los tallos secundarios brotan de las axilas de las hojas. (Aljaro 2009).

1.2.5 Hojas

Las hojas están formadas por una vaina y un limbo aplanado, estrecho, largo y fistuloso y puntiagudo al final. Las vainas de forma cilíndrica y llegan a constituir el falso tallo o pseudotallo corto y erecto, característico de la planta. Las hojas alcanzan un tamaño de 20 a 50 cm, de longitud y de 1 a 3 cm. de ancho. En la base de las vainas de las hojas no se acumulan sustancias nutritivas y al morir estas, se convierten en túnicas protectoras de los bulbos. (Fundación desarrollo agropecuario 1995).

1.2.6 Flores

Se encuentran contenidas en una espata membranosa que se abre longitudinalmente en el momento de la floración y permanece marchita debajo de las flores. Cada flor presenta seis pétalos blancos, seis estambres y un Pistilo. Aunque se han identificado clones fértiles, los bajos porcentajes de germinación de las semillas y las plántulas de bajo vigor hacen que el ajo se haya definido en un **apomíctico** obligado, término que se refiere a su capacidad para producir embriones sin existir fecundación previa. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

1.2.7 Bulbo

El bulbo del ajo está compuesto por varios bulbillo, denominados dientes, unidos en su base. Estos dientes se forman en las axilas de las hojas número de seis o siete en adelante, por lo que reciben el nombre de hojas fértiles (en la axila de cada hoja se forman 1-5 yemas y de este tipo de hoja se forman 4-5) y las que no lo forman, es decir, desde la primera hasta la quinta o sexta reciben el nombre de estériles. Los dientes son envueltos por las túnicas interiores y el bulbo completo por las exteriores. El tamaño de los dientes formados en las axilas de las hojas fértiles de distintas categorías, es desigual. El número de dientes en un bulbo no es igual para las diferentes variedades, pues en algunas

varían de 8 a 9 y en otras pueden llegar hasta 20. (Fundación desarrollo agropecuario 1995).

Cada uno de los dientes puede dar origen a una nueva planta de ajo, ya que poseen en su base una yema terminal que es capaz de germinar incluso sin necesidad de plantarse previamente (<http://cultivoenmacetas.blogspot.com/2008/08/cultivo-de-ajo-el-ajo-es-muy-rico-en.html>).

1.2.8 Semillas

En los diferentes estados en que se cultiva el ajo, normalmente se deja almacenado los bulbos de ajo que sirvan como semilla. Se seleccionan bulbos de mayor tamaño, bien formados y que estén libres de enfermedades, y que presenten características favorables con respecto a la variedad, eliminar aquellos bulbos con pudriciones visibles o que tengan dientes dañados por insectos o daños mecánicos. Los bulbos seleccionados deben guardarse en un lugar fresco, seco y bien ventilado, para que sean desgranados una semana antes de sembrarse. (<http://cultivoenmacetas.blogspot.com/2008/08/cultivo-de-ajo-el-ajo-es-muy-rico-en.html>).

1.2.9 Desgranar

En segundo lugar, al desgranar lo bulbos, se deben seleccionar los dientes con más de 3 gr. de peso (medianos y grandes), eliminando los de menor peso y los que quedaron sin cáscara la cual sirve de protección contra las enfermedades o en su defecto.

1.2.10 Tratamiento de la semilla

Es necesario “curar” la semilla seleccionada, para matar “nematodos”, enfermedades del suelo con fungicidas en forma de protección temporal.

Tratamiento que puede utilizarse en el siguiente para desinfectar la semilla: utilizar 100 lt. De agua en un recipiente y añadir medio litro de nematicida

(Nemacur 400 L.E.) o su equivalente. La semilla se coloca en “arpillas” y se sumerge en la solución durante 15 minutos por lo menos; posteriormente la semilla se mezcla con el fungicida (PCNB al 75% P.H.) o su equivalente a dosis de 8 gr. por cada kilo de semilla; después de acomoda en capas delgadas para secarse a la sombra, ya seca queda lista para sembrarse. (Fundación del desarrollo agropecuario 1995)

1.3 Exigencias de clima y suelo

Aunque el ajo se adapta bien a todo tipo del suelo, prefiere aquellos suelos arenosos arcillosos sueltos, regularmente sueltos, las tierras húmedas no son los más convenientes para el desarrollo el cultivo del ajo, pues favorece la pudrición de los bulbos. Crece bien en climas cálidos, templados y fríos moderado (1.700 m.s.n.m. a 2.900m.s.n.m.) sin cambios bruscos de temperatura. (Manual agropecuario 2002).

Este cultivo se produce en altitudes que van desde los 600 a los 3.500 m.s.n.m. El ciclo vegetativo, período que va de la siembra a la cosecha, tiene una duración que varía de 120 a 150 días, dependiendo de la variedad utilizada y de la altura del lugar. Se adapta en lugares con temperaturas que oscilan entre 10 y 34°C, siendo la media óptima de 18°C. Este rango en los primeros días es crítico, ya que para un buen rendimiento de planta debe alcanzar un gran crecimiento del tallo exterior antes de la formación del bulbo. (Julio R 2010).

Cuadro 3. Esquema de los requerimientos climáticos

SUELOS	DRENAJE	Ph	TEMPERATURA	M.S.N.M
Franco-arcilloso	Con buen drenaje	6.0-7.0	10°-34°C	600-3500

Fuente: Castillo H. 2002)

1.4 Multiplicación

El ajo es una especie que se propaga vegetativamente (asexual), ya que no produce semillas botánicas bajo condiciones normales del cultivo. Esta

situación ha limitado la expansión de su cultivo hacia otras zonas no tradicionales tanto por la escasez de material, esto trae como consecuencia serios problemas de enfermedades sistémicas, así como también la presencia de nematodos, el cual provoca las importantes pérdidas en el rendimiento:

Partir de bulbillos. El primer método apenas se aplica, ya que la retrasa la obtención de ajos mauros y útiles para el consumo hasta dos años, sin embargo con la plantación de bulbillos se obtiene ajos con mayor precocidad y de gran homogeneidad. (<http://www.abcagro.com/hortalizas/ajo.asp#inicio>).

Se hace plantando los bulbos o dientes de ajo en los meses de abril y mayo(en climas templado). Por semillas por semillas solo conviene hacerlo para obtener nuevas variedades, que solo a los dos años formaran la cabeza. En clima frio, en vez de producir semilla los tallos florales dan unas cabezas parecidas a los bulbos, que también pueden utilizarse para la reproducción.

Para la siembra deben preferirse los dientes de la periferia de la cabeza, a razón de 15 libras por cada 100 metros cuadrados, los dientes del centro, aunque son utilizables son más sensibles a la humedad del invierno y producen menos cabezas grandes. (Tamaro. 2001).

1.5 Material vegetativo

La casi exclusiva multiplicación por bulbillos confiere al ajo una gran estabilidad de caracteres, lo cual explica el número limitado de variedades botánicas cultivadas. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

1.4.1 Ajo Morado

Ajo se adapta a climas templado fríos, requiriendo de temperatura bajas especiales en los primeros días del crecimiento y formación del bulbo hasta cuando la planta tenga 2 a 3 hojas posteriormente en las sucesivas etapas

vegetativas requiere una mayor temperatura estando a la óptima entre 10°C a 22°C.

Requiere de una precipitación media de 800 a 1.200 mm regularmente bien distribuidas durante todo el periodo vegetativo. La presencia de una buena luminosidad favorece los procesos de la fotosíntesis y de la transpiración, requiriéndose de 5-8horas/sol/día. El rango latitudinal apto para el desarrollo del cultivo está entre los 2000 a 3200 msnm. Es una planta que prefiere suelos profundos, ligeros, sueltos, fértiles y con buen drenaje, con un pH que oscile entre los 5,5 a 6,6. Siendo los mejores suelos los francos abonados con materia orgánica durante el año anterior a la siembra, esta materia orgánica no debe de todas maneras estar en exceso pues se incrementa demasiado el follaje y se desmejora la calidad de los dientes de ajo. Para mantener la humedad regulada del suelo, en caso que escaseen las lluvias es conveniente utilizar riego suplementario: <http://es.scribd.com/doc/125628628/El-cultivo-del-Ajo-y-el-clima-en-el-Ecuador-14-2-2013-doc>.

El ajo denominado morado alcanza el mayor porcentaje de la producción total, El ajo morado ha sido siempre muy apetecido en América, especialmente en Brasil y Cuba.

Son ajos tardíos, cosechados maduros entre fines de noviembre y principios de diciembre en la zona central y entre diciembre y enero en la zona sur, con túnicas externas blancas, con 10 a 15 dientes o bulbillos violáceos a morados, y con un resto de escapo floral presente en medio del bulbo (Cultivo de ajo *Allium sativum*L. para la zona sur de Chile. 2002). No se conservan muy bien. Son más precoces que los blancos. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

1.4.2 Ajo Napuri

La altura de planta es de 40 cm, follaje semi abierto de color verde intenso. Los bulbos son morados (Montoya 1994, citado por Pérez *et al.* 2005). El número de dientes por bulbos es de 26,2; su ciclo vegetativo es de 155 días de

la siembra a la cosecha y su rendimiento comercial es de 6.04 ton ha⁻¹ (Pere y Col 2003, citado por Pérez *et al.* 2005). Su tiempo de Siembra es entre los meses de Enero y Marzo y el tiempo de cosecha, entre Julio y diciembre. <http://www.rovalex.com/ajos.html>.

Se prefiere el clima templado, en el campo una temperatura entre 12 °C a 22°C y baja humedad relativa resiste las heladas, clima seco, procurar que la cosecha que no coincide en época lluviosa. También se cosecha en costa Arequipa Perú, se exporta a Cuba, Puerto Rico y Cajamarca han sido elegidos para cultivar ajo y cebolla no es una planta exigente en clima, aunque adquiere un sabor picante en climas fríos.

El suelo debe ser medianamente profundos, sueltos y fértiles drenados con materia orgánica, franco arenoso no se debe sembrarse en suelos arcillosos ni húmedos pedregosos se necesita trabajos profundos con mucho más anticipación a la siembra: <http://www.slideshare.net/abelithw/monografia-del-ajo#btnNext>.

1.4.3 Ajo Canadencia

Es una planta muy sensible a los excesos o deficiencias de fertilizantes. Se requiere de una buena preparación del terreno para facilitar la siembra, favorecer la emergencia y el desarrollo del cultivo. Envoltura roja, la pigmentación pasa a los dientes de color rojo, dientes gruesos y cortos, más precoces: <http://cultivoenmacetas.blogspot.com/2008/08/cultivo-de-ajo-el-ajo-es-muy-rico-en.html>.

De mayor calidad, rendimiento y menores costos de producción. Su cabeza es asimétrica, el color del diente es púrpura de gran tamaño. (http://www.mercadocentral.com.ar/site2006/publicaciones/red_alerta/boletin/indicador0704/BOLETIN%20-%20FINAL/Nota%20-%20-%20Ajo/AJO.htm) Su tiempo de siembra es entre los meses de Marzo y Abril, y

su tiempo de cosecha entre los meses de Noviembre y Enero.
(<http://www.rovalex.com/ajos.html>)

1.4.4 Ajo Huancayano

Es más rustico, de mayor productividad, de bulbos y dientes de mayor tamaño, achatados y des uniformes. Las túnicas externas son blancas, con bulbillos de color blanco- rosado a pardo claro, precoces o semi precoces, de cosecha temprana. (Kehr2002) Su tiempo de siembra es entre los meses de junio y julio, y su tiempo de cosecha es entre noviembre y diciembre.
(<http://www.rovalex.com/ajos.html>)

1.5 Labores culturales

1.5.1 Preparación del suelo

Las labores deben comenzar unos seis meses antes de la plantación y consistirán en una labor de arado profunda (30-35 cm) seguida de 2 o 3 rastreadas cruzadas con esta primera labor se enterrarán los abonos orgánicos.(Tescornia J 2010).

El ajo se desarrolla en suelos de textura franca con topografía plana, sin problemas de salinidad, pedregosidad y drenaje. Por otra parte para reducir los daños causados por nematodos y enfermedades de la raíz es conveniente escoger un terreno donde no se haya sembrado ajo o cebolla durante por lo menos los tres años anteriores. No obstante que el ajo tiene pocas raíces profundas es necesario realizar una buena preparación del terreno para facilitar la siembra y favorecer su desarrollo.(<http://www.buenastareas.com/ensayos/Siembra-De-Ajo/823944.html>).

Barbecho; o uso de multiarado. Se trata de un arado sub superficial el cual se realiza con un arado con cuchillas las cuales cortan las raíces de la maleza y cultivos como maíz, sorgo y avena que tienden a rebrotar después de la

cosecha. Este método no invierte el perfil del suelo y favorece al dejar residuos en la superficie del suelo creando condiciones para reducir la erosión, conservar la humedad y hacer más eficientes los fertilizantes.

Rastreo. Después del Barbecho o uso del multiarado se deja transcurrir un tiempo de 15 a 20 días que permita que los factores del clima (temperatura, lluvias y viento) tengan efecto sobre la superficie del suelo para que de esta manera se hagan más eficientes las labores de rastreo que pueden consistir en uno o dos pasos de rastra.

Las labores deben comenzar unos seis meses antes de la plantación, éstas deben dejar el terreno mullido y esponjoso en profundidad. Consistirán en una labor de arado profunda (30-35 cm) seguida de 2 ó 3 rastreadas cruzadas. Con esta primera labor se enterrarán los abonos orgánicos (<http://www.abcagro.com/hortalizas/ajo.asp#inicio>).

1.5.2 Siembra

Las semillas seleccionadas son las que están en la periferia de la cabeza del ajo, que dan un mejor producto, que tenga más 1 g de peso, con un período de reposo de dos a tres meses en climas fríos. Estas semillas se pueden hacer germinar quitándoles la cubierta y colocándolas en un semillero de arena lavada durante dos a tres días. (Manual agropecuario, 2002).

A una profundidad de 4cm a 5 cm se colocan las semillas con las puntas hacia arriba, a una distancia de 6cm, en hilera separadas 25 cm entre sí; con este sistema de siembra se requieren 600 a 700 kg de semilla/ha. (Manual Agropecuario. 2002).

1.5.3 Escarda

En el manejo de malezas en el cultivo de ajo, la escarda manual, es una práctica utilizada para controlar, siempre que se disponga de mano de obra

abundante y barata. (Kehr 2002). Es de suma importancia mantener el cultivo limpio de malas hierbas, mediante las escardas oportunas. (<http://www.abcagro.com/hortalizas/ajo.asp#inicio>).

1.5.4 Aporque

Es una práctica que consiste en “arrimar” tierra de los camellones alrededor de los bulbos. Se efectúa cuando se realizan las limpiezas manuales del cultivo, para eliminar las malezas que hayan logrado emerger durante el primer mes después de la siembra. (Tescornia 2001).

El aporque puede favorecer la producción porque se logra bajar la temperatura del suelo alrededor del bulbo, manteniéndola húmeda y evitando que el área de exploración de las raíces, que es poco profunda, llegue a secarse.

Al realizar el aporque es recomendable tener cuidado de no lesionar las raicillas, ya que se les puede causar daños muy graves. La tierra que se arrimé alrededor de la planta debe quedar suelta y no cubrir demasiado: las plantas porque con frecuencia producen bulbos deformes de maduración retrasada. (Castillo H 2002).

1.5.5 Riego

El ajo, al igual que el resto de las especies hortícolas, debe manejarse en condiciones de riego, siendo un factor vital de producción para el éxito del cultivo. La necesidad de riego pasa a ser un factor crítico especialmente a partir de la bulbificación de la planta. (Kehr 2002).

Este cultivo presenta un arraigamiento muy superficial, por lo cual, el volumen del agua retenido útil para el cultivo es pequeño, lo que exige riegos frecuentes en caso de sequías o ausencia de lluvias por períodos de más de una semana. (Kehr 2002).

Los riegos suelen realizarse por aspersión o por gravedad. Las necesidades desde el momento que brotan hasta el inicio de la bulbificación son las menores y suelen estar suficientemente cubiertas por las lluvias. Las necesidades más importantes de agua se producen durante la formación del bulbo. Durante el periodo de maduración el bulbo, las necesidades de agua van decreciendo, hasta que dos semanas antes de la recolección se hacen nulas. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

1.5.6 Fertilización

La respuesta del cultivo del ajo está ligada al tipo y características nutricionales de los suelos donde se establezca. Estos antecedentes coinciden en reportar una respuesta generalizada a la fertilización con nitrógeno, cuya magnitud se condiciona al poder de suministro del suelo y al biotipo evaluado. (Kehr 2002).

Las cantidades requeridas de fósforo y potasio deben ser colocados en el fondo del surco al momento de la siembra junto con un tercio de nitrógeno. Otra tercera parte se aplicara en bandas tres días después y el resto del N recomendado se aplicará 55 días después.

Como término medio, para obtener 1.000 kg de planta las necesidades son de nitrógeno, (2,33%), P₂O₅, (1,42%) y K₂O,(2,50%,) respectivamente, aunque teniendo en cuenta la fertilidad del suelo pueden disminuirse las proporciones anotadas. Los nitrogenados nítricos se fraccionan en 1 a 2 veces durante el ciclo vegetativo, pues de lo contrario induce un desarrollo excesivo de las hojas. El abono fosfórico favorece la conservación del producto. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

1.5.7 Aplicación de abono orgánico

Es frecuente el uso de abono orgánico en el cultivo del ajo. Las bondades de esta práctica consisten en su ministrar al suelo elementos nutritivos básicos(N, F, K, Ca y Mg) en forma de elementos disponibles para las plantas, mejorar la

aireación del suelo al favorecer su granulación y agregación. También mejora la capacidad de retención de humedad al aportar materia orgánica. (Guzmán J. 1990).

El abono orgánico también protege el suelo contra la erosión al evitar las pérdidas por escorrentía. Sin embargo, es recomendable seguir las siguientes recomendaciones al utilizar abono orgánico, en el cultivo del ajo: Utilizar estiércol bien descompuesto, se debe aplicar con suficiente anticipación e incluso, sembrar otro cultivo después de aplicar el abono, ya que el ajo es muy sensible, tanto al exceso de nitrógeno como a los efectos de la materia orgánica en descomposición. (Guzmán J. 1990).

Como término medio, para obtener 1.00 kg de planta las necesidades de nitrógeno, ácido fosfórico y potasa son de 2,33 %, 1,42 %y 2,50 %, respectivamente, aunque teniendo en cuenta la fertilidad del suelo pueden disminuirse las proporciones anotadas. Los abonos orgánicos maduros deben ser incorporados uniformemente en el terreno algún tiempo antes de la siembra. Los nitrogenados nítricos se distribuyen en 1-2 veces durante el ciclo vegetativo. El abono fosfórico favorece la conservabilidad del producto. (<http://www.abcgro.com/hortalizas/ajo.asp#inicio>).

1.5.8 Abono orgánico AGROPESA

La Planta Industrial AGROPESA faena reses y ceros que son comercializados en la cadena de Supermercados Supermaxi, Megamaxi y Súper Despensas AKI, como resultado de este proceso cuenta con una cantidad muy variada de materias primas de origen orgánico tanto animal como vegetal, las cuales, mediante la utilización de técnicas avanzadas de compostaje son convertidas en abonos orgánicos de alta calidad. (AGROPESA. 2011).

Es un bioestimulante de las funciones de las planta, producto biológico de aplicación foliar a al pie de la planta.

Es un bioestimulante y catalizador de las funciones del suelo, cuya utilización es de gran importancia en la agricultura orgánica y convencional. El abono orgánico sólido “Agropesa”, Es un producto biológico potenciado con Trichoderma que estimula la producción de antibióticos y enzimas destruyendo las paredes de las células de hongos patógenos.(AGROPESA. 2011).

1.5.9 Importancia del abono orgánico

“La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.

No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos.

1.5.10. Entre los beneficios que brinda se detallan los siguientes:

- Incorpora y aumenta la actividad biológica del suelo
- Mejora la estructura del suelo
- Incrementa el desarrollo radicular de la planta
- Mejora la oxigenación del suelo
- Incrementa la distribución de nutrientes en el suelo
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

Fuente: (Agropesa. 2011).

Cuadro 4. Análisis de la composición del abono orgánico sólido AGROPESA.

Expresión	Resultado	Unidad
N	2.25	%
P2O5	2.18	%
K2O	0.44	%
Ca	2.04	%
Mg	0.35	%
Fe	0.40	%
Cu	33	Ppm
Zn	259	Ppm
Mn	156	Ppm
Na	0.34	%
MO	54.25	%

Fuente: AGROPESA (2011)

1.6 Problemas fitosanitarios

El control de insecto en el cultivo de ajo debe estar enfocado al tipo de plaga que ocasionan daños al cultivo y también en época que se aparecen, con el fin de tomar medidas de control.

Los tipos de control pueden ser: métodos preventivos, químicos y biológicos. El cultivo del ajo se afecta principalmente por:

1.6.1. Piojo

(*Thrips tabaco L.*) Ácaros que pueden disminuirse con manejo de malezas, manejo de la humedad del cultivo, poda de las partes afectadas y evitando dañar la panta cuando se realicen labores culturales. (Manual agropecuario. 2002).

1.6.2. Mosca de la cebolla (*Phorbia antiqua* Meig)

Su daño ataca a las flores y órganos verdes. El ápice de la hoja palidece y después muere. La primera generación se detecta a mediados de marzo o primeros de abril. La ovoposición comienza a los 15-20 días después de su aparición. La coloración de los huevos es blanco mate. El período de incubación es de 2 a 7 días.

1.6.3. Tiña del ajo y de la cebolla (*Lita alliela*)

Este insecto los daños que causan se abren las galerías en bulbos y hojas. En principio suelen atacar a las hojas y después pasan a los bulbos. Las plantas atacadas presentan una coloración amarillamiento y se mueren.

1.6.4. Polilla (*Laspeyresia nigricana* Steph)

El insecto perfecto es una mariposa de 15 mm de envergadura. Causan daños al penetrar las orugas por el interior de las vainas de las hojas hasta el cogollo. Se para el desarrollo fisiológico de las plantas, las hojas se marchitan presentan una coloración amarilla y luego terminar pudriéndose la planta.

1.6.5. Gorgojo del ajo (*Brachycerus algerus* F.)

Son larvas de color blanco causan daños destruyen los bulbos. Mide de 4 a 5 mm de longitud, de color pardo negro, con pequeñas manchas blancas en los élitros.

1.6.6. Nemátodos (*Ditylenchus dipsaci* Kuehn)

Es muy importante en toda la horticultura forzada o intensiva, ya que uno de los factores principales para que se detecte su presencia es la repetición de los cultivos. En casos de verdaderos ataques las producciones son nulas. Escasos de desarrollos de las plantas afectadas que son graves la muerte de las mismas. Algunas veces los ataques se localizan en principio a rodales que posteriormente se extienden a todo el cultivo. Forman “agallas” o “nódulos” en

las raíces. Endoparásito migratorio que se alimenta en el tejido parénquimas, en tallos y bulbos.

1.7 Enfermedades Fúngicas

Para prevenir los ataques de la enfermedad en cultivo de ajo se recomienda evitar humedades alta en las proximidades del cuello de la planta, evitar encharcamiento mediante un buen drenaje utilizar caballones altos.

1.7.1 Mancha púrpura

Causado por *Alternaria porri* que produce lesiones pequeñas de color blanco, sumergidos con centro púrpura en las hojas, que avanza en forma longitudinal en las hojas afectadas, es favorecida por las altas precipitaciones (siembras de noviembre - diciembre). En campos muy infestados por la enfermedad se debe realizar una rotación de cultivos, eliminación de desechos de cosecha contaminada. (Cultivo de ajo y problemas fitosanitarios. 2006).

1.7.2. Moho azul

Causado por *Penicillium sp*, produce deshidratación y manchas de color oscuro en los bulbos, las manchas están recubiertas por un moho verde azulado que son las conidias del hongo. La enfermedad puede causar pérdida total de los bulbos por mal almacenamiento (cuando se utiliza costales de polipropileno o rafia), que es frecuente observar en las zonas productoras de ajo. Cuando se utiliza semillas - diente mal almacenadas, después de la siembra causa pudrición durante el brotamiento o una a dos semanas de brotado la planta muere. Para evitar daños por la enfermedad efectuar un buen curado de los bulbos, luego guardar con todo el tallo en lugares ventilados y con sombra, esto permitirá mantener la calidad de los dientes para la siembra. (Cultivo de ajo y problemas fitosanitarios. 2006).

1.7.3. Cabeza negra

Conocida así la enfermedad, debido a que las hojas envolventes de los bulbos se manchan de color negro, es causado por el hongo *Heterosporium allii*, enfermedad de importancia por afectar a los dientes provocando deshidratación. (Cultivo de ajo y problemas fitosanitarios. 2006).

1.7.4 La pudrición de los bulbos

Es un nematodo (*Meloido gynes*) que puede controlarse evitando sembrar en suelos antes infectados, utilizar semillas sanas, ojalá certificadas, inmersión de la semilla en formol al 1% por 30 minutos, unas horas antes de sembrarlas, quemar todo el material enfermo o sospechoso y aplicación de purines de caléndula al suelo. (Manual agropecuario. 2002).

1.7.5 La pudrición blanca

(*Sclerotium cepivorum B*) ataca el bulbo; el manejo puede hacerse con un adecuado control de la humedad del cultivo, fumigaciones con cola de caballo y espolvoreo de la raíz con ceniza. (Manual agropecuario. 2002).

1.7.6. Mildiu (*Phytophthora infestans*)

Dichas manchas son de color pardo oscuro (necróticas) de forma irregular, pero por lo general redondeadas. Aparecen en el envés de la hoja. si las condiciones ambientales le son favorables (humedad-temperatura), su desarrollo es vertiginoso, acabando en numerosas ocasiones con la planta.

1.8 Virus

Es frecuente observar síntomas de estrías de color amarillo en el follaje de las plantas, afectando la productividad al disminuir el tamaño de los bulbos, se recomienda el uso de semillas - diente libre de esta enfermedad. (Cultivo de ajo y problemas fitosanitarios. 2006).

1.9 Recolección

El momento justo de la cosecha corresponde a la completa desecación de las hojas, realizando el arranque de las cabezas con buen tiempo. Adelantar en exceso el momento de la recolección produce disminución de la cosecha y pérdida de calidad. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

En terrenos sueltos los bulbos se desenterrarán tirando de las hojas, mientras que en terrenos compactos es conveniente usar palas de punta. Las plantas arrancadas se dejarán en el terreno durante cuatro a cinco días (siempre que el clima lo permita). (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>).

Si la recolección se destina para la semilla, la recolección se realiza con la planta totalmente madura. Después de la recolección y durante el período de selección, se irán apartando los bulbos mejor conformados, sanos y aquellos que respondan totalmente a las características de la variedad cultivada. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>)

1.10. Usos

Además de su valor alimentario, es un condimento especial en la cocina campesina, sin descontar sus propiedades terapéuticas, como descongestionamiento de las vías respiratorias, entre otras. (Manual agropecuario. 2002)

CAPITULO II

2.1. Ubicación del ensayo.

El presente investigación se realizó en el año 2013, ubicada en el Recinto “El Carmen” Coordenadas geográficas 0°56’48” S latitud; y 79° 13’ 23” W longitud con una altitud de 120 m.s.n.m. perteneciente al Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

2.1.1 Condiciones climáticas del campo experimental

Las características climáticas del Recinto “El Carmen” se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 5 Característica climática del Parroquia el Carmen

Parámetros	Valores
Precipitación medio anual	2854.00 mm
Temperatura medio anual	23°C
Humedad relativa	89%
Heliofania hora luz mes	12.00
Topografía	Irregular (ondulada)
Textura	Franco arenoso
Altitud	120m.s.n.m

Fuente: Anuario Meteorológico año 2010 N°45
Instituto de Meteorología e Hidrología Pichilingue

2.2 Materiales

Materiales y equipos de oficina	
Computadora	1
Impresión	8
Copias	8
Memoria USB	2
Carpetas	3
Grapadora	1
Calculadora	1
Marcadores	4
Apoyo mano	2
Lápiz	2
Bolígrafo	1
Borradores	1
Libreta de campo	1
Cámara fotográfica	1
Material bibliográfica	5

Fuente: el investigador.

Material del campo	
Machete	1
Lima	1
Rastrillo	1
Azadón	1
Cinta de medición	1
Letreros de identificación	36
Estacas de caña	36
Balanza de presión	1
Piola	3
Bomba de fumigar “aspersión”	1
Malla plástica	20m ²
Variedades de ajo “kg”	4

Fuente: el investigador.

2.3 Factores en estudio.

En esta investigación se utilizó estas dosis de abono orgánico en base a los resultados obtenidos de análisis del suelo, y por recomendación de la casa vendedora “Agropesa” en vista de los resultados en cuanto al análisis del suelo y de los nutrientes fueron bajos.

A. Variedades de ajo (*Allium sativum*L.)

V1: Canadencia

V2: Napuri

V3: Huankayano

V4: Morado

B. Niveles abonos orgánicos.

A1 250kg ha⁻¹

A2 500kg/ha⁻¹

A3 750kg/ha⁻¹

Cuadro 6: tratamientos de variedades de ajo con los niveles de abonos orgánicos

Tratamiento	Código	Descripción
T1	V1 A 250kg	Canadencia dosis 250kg/ha ⁻¹
T2	V1 A 500kg	Canadencia dosis 500kg/ha ⁻¹
T3	V1 A 750kg	Canadencia dosis 750kg/ha ⁻¹
T4	V2 A 250kg	Napuri dosis 250kg/ha ⁻¹
T5	V2 A 500kg	Napuri dosis 500kg/ha ⁻¹
T6	V2 A 750kg	Napuri dosis 750kg/ha ⁻¹
T7	V3 A 250kg	Huankayano dosis 250kg/ha ⁻¹
T8	V3 A 500kg	Huankayano dosis 500kg/ha ⁻¹
T9	V3 A 750kg	Huankayano dosis 750kg/ha ⁻¹
T10	V4 A 250kg	Morado dosis 250kg/ha ⁻¹
T11	V4 A 500kg	Morado dosis 500kg/ha ⁻¹
T12	V4 A 750kg	Morado dosis 750kg/ha ⁻¹

Fuente: el investigador.

2.4.Métodos.

Inductivo –deductivo, ya que se parte de diversas respuestas, de diferentes niveles de abono que se aplicó en cada tratamiento donde como una repuesta específica, lo cual permite establecer comparaciones técnica, científica y experimental del cultivo que se adapta a la zona.

2.4.1. Tipos de investigación

En la investigación se utilizó el estudio correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en calidad y cantidad de plantas adaptadas en la zona

2.4. 2. Diseño experimental

En esta investigación se aplicó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial siendo el factor **A (cuatro variedades de ajo)** y el factor **B (tres niveles de abono orgánico)**, con tres repeticiones,doce tratamientos y treinta seis unidades experimentales, los datos se tomaron después de la aplicación de los abonos, los datos que se demuestran a alta significación se aplicara a la prueba de Tukey al 5%

2.4.3. Análisis estadístico

Cuadro 7: Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación		Grados de Libertad
Repeticiones	(r-1)	2
Tratamientos	(t-1)	11
Factor (A)	(a-1)	3
Factor (B)	(n-1)	2
AxB	(t-1)(n-1)	6
Error experimental	(t-1) (r-1)	22
Total	(tr-1)	35

Fuente: el investigador

2.4.4 Las características del experimento se demuestran en el cuadro 8:

Cuadro 8: Las características del experimento

Diseño experimental	Bloques completamente al azar (DBCA)
Número de tratamientos	12
Repeticiones:	3
Nº de unidades experimentales	36
Largo de parcela	1.60 m
Ancho de parcela	2.50 m
Distancia entre parcela	0,70 m
Distancia entre hilera	0,30 m.
Distancia entre plantas:	0,06m.
Número de plantas por sitio:	Una
Área total del ensayo:	432m ² (27m X 16m)

Fuente: el investigador.

2.5. Metodología

2.5.1. Tamaño Real de la muestra

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizara la siguiente fórmula:

Dónde:

N= Población

n= Tamaño de la muestra

E= Error (0,05)

$$n = \frac{N}{\frac{(E)^2(N-1) + 1}{540}}$$
$$n = 402$$

En la investigación se fundamentó con los resultados de 402 plantas de muestras en total de ensayo.

2.6. Métodos de evaluación y datos que se tomaron.

2.6.1 Altura de planta (cm)

Con los datos que se obtuvo del campo a la altura de planta donde se midió utilizando un flexómetro desde el cuello hasta la hoja principal de la planta su altura se midió cada 30 días a partir de día de germinación, se tomaran como muestras 15 plantas por parcela neta al azar.

2.6.2 Diámetro del tallo (cm)

El vigor de diámetro del tallo para obtener este dato fue medido utilizando un pie de rey “calibrador” para conocer el diámetro del tallo de la planta, se tomó la muestra de 15 plantas al azar de la parcela neta (fueron las mismas plantas de altura de planta), esta toma de datos se realizó cada 30 días a partir del día de germinación, este resultado se obtuvo en diámetro.

2.6.3. Longitud de la hoja (cm)

Se obtuvo los datos utilizando un flexómetro donde las hojas están formadas desde la vaina de forma cilíndrica y llegan a constituir el falso tallo o pseudotallo corto y erecto, se midió desde donde llegan a construir el pseudotallo corto cada 30 días a partir del día de germinación. Para obtener el resultado de longitud de la hoja.

2.6.4. Peso del bulbo (g)

En la investigación realizada las parcelas tuvo una dimensión de 1.60 metros de largo y 2,50 metros de ancho y área total 4^{m^2} , distancia entre parcela 0,70 cm la distancia de siembra entre planta fue 0,6 cm y entre hilera 0,30 cm, dentro de la parcela se obtuvo 182 plantas en cada tratamiento.

Se tomaron 100 bulbos al azar del área útil de cada tratamiento al momento de la cosecha se midió por medio de balanza, este resultado se expresó en gramos.

2.6.5. Rendimiento por parcela(g)

El rendimiento por parcela, se pesó con la ayuda de una romana en g/parcela de todos los bulbos cosechados de la parcela neta de cada variedad.

2.7. Análisis económicos

Para efectuar el análisis económico de los tratamientos, se calculó:

2.7.1 Ingreso bruto por tratamiento

Son los valores total en la fase de investigación para lo cual se planteó la fórmula:

$IB=Y \times PY$, donde:

IB = ingreso bruto

Y= producto

YP = peso del producto.

2.7.2 Coto total por tratamiento

Se determinó mediante la suma de los costos fijos (semillas, instalaciones, etc.) De los costos variables (abono aplicado, mano de obra),empleando la siguiente fórmula:

$CT=CF \text{ MAS, CV}$ donde

CT= costo total

CF= costos fijos

CV= costos variables

2.7.3 Utilidad neta

Es el restante de los ingresos brutos menos los costó totales de producción y se calculó empleando la siguiente formula.

$BN = IB - CT$. Dónde:

BN= beneficio neto.

IB= ingreso bruto.

CT= costo total.

2.7.4 Relación beneficio – costo

Se la obtuvo dividiendo beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo.

$R (B/C) = BN / CT$

R (B/C)= relación beneficio costo.

BN= beneficio neto.

CT= costo total.

2.8 Manejo del Experimento.

2.8.1 Preparación de las semillas

Para la preparación de semilla de ajo (*Allium sativum L.*), Se seleccionaron los bulbos de mayor tamaño, bien formados y que estén libres de enfermedades, y que presenten características favorables con respecto a la variedad y se realizó el desgrane de bulbos o dientes de ajo y seleccionaron los dientes medianos y grandes.

Es necesario efectuar esta labor "curar" la semilla seleccionada, para matar "nematodos" enfermedades del suelo con fungicidas en forma de protección temporal. Los tratamientos que se dio para desinfectar la semilla se utilizó el producto (vitavax 300 cc).

2.9 Análisis físico y químico del suelo.

Para el análisis físico-químico del suelo se tomó 7 submuestras en forma de zigzag a una profundidad de 0,35 cm en forma de V al azar donde se realizó el experimento, esto fue con la ayuda de una pala tomando en cuenta la topografía del suelo y el uso del suelo anteriormente, esto se efectuó en los meses antes de la siembra y luego de la cosecha, Los análisis del suelo se realizaron en el laboratorio del suelo INIAP. (Estación Experimental “Pichilingue”) anexo 1 y 3.

2.9.1. Preparación del suelo

Las labores de preparación del suelo consistieron en rastrar y nivelar la superficie del suelo para eliminar restos vegetales y abonos. La rastrada se realizó con un azadón a una profundidad de 25 cm, con el fin de lograr un mullido perfecto del suelo y ayudar a la germinación de la semilla. Se realizó en los meses antes de la siembra, la nivelación se efectuó con la ayuda de un rastrillo además de nivelada se sacó las malas hierbas (malezas) y desechos no deseados.

2.9.2 Preparación de parcelas

Se procedió la preparación y medir de las parcelas de la investigación con un área de 27 metros de largo por 16 metros de ancho, dando un área total de 432 m². Se realizó con la ayuda de estacas, piola y cinta métrica, cada parcela tuvo una longitud 4m² (2,50mx1, 60m) la distancia entre parcela 0,70m dando un área total de parcela de 144m².

Las unidades experimentales obtuvo una superficie de 4m² (2,50mx1, 60m) dando un área total de parcela de 1.44m². Seguido de esto se sortearon las mismas con el modelo del croquis propuesto y colocando rótulos de identificación de los tratamientos y sus repeticiones respectivas.

2.10. Siembra

La siembra se realizó en forma directa utilizando la herramienta como es azadón con un distanciamiento de 0.35 cm de hilera por 0.06 cm entre planta, a una profundidad de 3-5cm aproximadamente.

2.11. Riego

El riego en este tipo de ensayos es un factor muy importante, razón por la cual una vez fue incorporado el abono y sembrados los bulbos de ajo se inició aplicación del agua en forma individual de cada parcela neta tratando en lo posible de dar el riego uniforme. La frecuencia del riego fue a la necesidad del cultivo y las condiciones climáticas.

El riego se realizó frecuentemente de dos a tres veces al día “según la capacidad del campo” y a la necesidad del cultivo y las condiciones climáticas a medida que germina la semilla los días fueron distanciados.

2.12Aporque

Esta práctica que consiste en “arrimar” tierra de los camellones alrededor de los bulbos. Se realizó manual utilizando azadón con la finalidad de eliminar las malezas.

2.13Control fitosanitario

Se realizó tres aplicaciones para prevenir la enfermedades fungosas tales como Captan 2 – 2.5 kg/ha⁻¹. Diluidos en 200 – 300 Lt. De agua con adherente con lo cual se controló la presencia de “**mancha purpura (*Pucciniaporri*)**.”

2.14Control de malezas

Se controló en forma manual, cada 30 días, esta práctica se realizó durante todo el ensayo de la investigación, con el fin de mantenerlo libre de malezas.

2.15 Abonado

La utilización de abono orgánico se aplicó en forma directa al momento de la siembra en forma de choro continuo, con las proporciones recomendadas por la casa vendedora “Agropesa” y de acuerdo a los niveles propuestos para cada tratamiento con la dosificación de (250kg), (500kg) y (750kg) en cada una de las parcelas netas se aplicó una proporción de (0.10kg.), (0.50kg) y (0.30kg). La segunda y la tercera aplicación fueron después de la siembra al pie de la planta, en forma de choro continuo con las mismas dosis.

2.16 Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual con la ayuda de herramienta (azadón) utilizando costales (sacos) para la recolección del ajo se tomó en cuenta cuando los bulbos tenían una coloración rojizo oscuro listo para la comercializar, se efectuó cuatro cosechas con intervalos de cada 5 días tomando en cuenta desde época de siembra, la primera cosecha se realizó a los 160 días, la segunda cosecha fue a los 165 días, la tercera cosecha se realizó a los 170 días y la cuarta cosecha fue a los 175 días. Luego se procedió a la labor de “espeque” o corte de raíces y follaje a nivel de la base del bulbo y cuello de la planta, para posteriormente se procedió a pesar.

CAPÍTULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 ADEVA

3.1.1 Coeficiente de variación

CUADRO: 10 Análisis de varianza de altura de plantas (cm) a los 30 días en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	17,01	2	8,50	2,97	0,0721 ns
Nivel	17,01	2	8,50	2,97	0,0021 **
Variedad	43,39	3	14,46	5,05	0,0082 **
Variedad x nivel	27,31	6	4,55	1,56	0,1970 ns
Error	62,97	22	2,86		
Total	198,19	35			
CV (%)	8,11				

Al observar el análisis de varianza para altura de planta a los 30 días no se aprecia datos significativos en cuanto a la repetición y en variedad por nivel no presenta datos significativos (ns). Pero si presenta altamente significación en nivel y variedad (**). Esto se debe a las condiciones climática más la aplicación abono orgánico con la dosis recomendada se tuvieron efecto sobre la altura de planta.

CUADRO:11 Análisis de varianza de altura de plantas (cm) a los 60 días en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	26,92	2	13,46	2,15	0,1405 ns
Variedad	165,67	3	55,22	8,82	0,0005 **
Nivel	74,75	2	37,28	5,95	0,0086 **
Variedad x nivel	23,41	6	3,90	0,62	0,7100 ns
Error	137,79	22	6,26		
Total	428,35	35			
CV (%)	7,4				

Al observar el análisis de varianza en altura de planta a los 60 días no se considera datos significativos en cuanto a la repetición y en variedad por nivel no presenta datos significativos (ns). Pero si presenta altamente significación en variedad y nivel (**). La aplicación abono orgánico con la dosis recomendada se tuvieron efecto sobre la altura de planta.

CUADRO 12 Análisis de varianza de altura de plantas (cm) a los 90 días en Cuatro variedades de ajo (*Allium sativum* L.) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	6,59	2	3,30	0,53	0,5976ns
Variedad	7,70	3	2,57	0,41	0,7473 ns
Nivel	36,18	2	18,09	2,89	0,0767 ns
Variedad x nivel	26,46	6	4,41	0,70	0,6494 ns
Error	137,61	22	6,25		
Total	214,51	35			
CV (%)	5,05				

Al estar en todas las observaciones de varianza en altura de planta a los 90 días no se considera datos significativos en cuanto a la repetición, en variedad, nivel y variedad por nivel no presenta datos significativos (ns).

3.1.2 Efecto simple en altura de planta

Al analizar el cuadro 13 con la aplicación de prueba de Tukey en cuanto a la altura de plantas a los 30 y 60 días en cuatro variedades de ajo se obtuvo 2 rangos muy significativos en crecimiento en altura de planta; el mejor valor se obtuvo en las variedades morado con 22,41 y 36,11 cm, respectivamente esto difiere el menor valor que se registró en las variedades canadencia y napuri a los 30 y 60 días con 19,82cm y 31,03 cm, **Altamirano M, (2004)**, en la segunda evaluación en cuanto a la altura de planta a los 60 días se obtuvo 24,50 cm de altura de la planta. Son menores valores obtenidos a la investigación realizada en cuatro variedades de ajo. Esto se debe a que la condición climática de la zona fue favorable, para que el cultivo se desarrolle y/o adapte, es una

planta que requiere una temperatura óptima para el desarrollo fisiológico del mismo.

A los 90 días no hubo significación estadísticas, todas las variedades comportaron iguales, conjuntamente con el clima fueron los factores importantes y se aceleró el proceso fisiológico del cultivo, también se puede considerar que la aplicación de niveles de materia orgánica nos ayuda el crecimiento de la planta, es considerado que es precoces a otras condiciones climáticas como las condiciones de clima templo.

CUADRO 13 Altura de plantas a los 30, 60 y 90 días en Cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013

Variedades de ajo	Altura de planta (cm)		
	30 d	60 d	90 d
Canadencia	19,82 b	31,66 b	49,77
Napuri	19,82 b	31,03 b	49,16
Huancayano	21,35 ab	34,96 a	50,13
Morado	22,41 a	36,11 a	48,99

CUADRO 14 Nivel de abono a los 30, 60 y 90 días en Cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013

Nivel de abono

250 kg ha ⁻¹	19,43 b	31,68 b	48,17
500 kg ha	20,88 ab	33,44 ab	49,79
750 kg ha	22,24 a	35,20 a	50,58

CV (%)	8,11	7,48	5,05
---------------	-------------	-------------	-------------

Mediante con la letra común no significante diferentes según la prueba de **Tukey** (p< 0,05)

3.1.3 Efecto simple del Nivel de abono orgánico

Al observar en el cuadro 14 con respecto a los niveles de abono orgánico los mayores valores se obtuvieron en la altura de plantas con los niveles de abono orgánico a los 30 y 60 días se registraron con la dosis de (750 kg) con 22,24 cm, y 35,20 cm, representando el menor valor en la dosis de (250 kg) 19,43 cm, y 31,68 cm. Son los valores que manifestaron en cuanto al crecimiento de planta con la aplicación de niveles de abonos orgánicos.

A los 90 días en cuanto a los niveles de abono orgánico no se presentan diferencias estadísticas pero si presentan diferencias matemáticas, representando el mejor desarrollo con dosis de (750kg) con 50,58 cm y el menor valor se registró con la dosis de (250kg) con 48,17 cm. Todos los niveles se comportaron iguales causando efectos en altura de planta.

La dosis de (750kg) conocemos que la aplicación de materia orgánica que es fuente de nutrientes pero también es factor muy importante el agua y regula el pH del suelo por esta razón más alto (750kg) fue lo que mejor se comportó en altura de planta

Esto se debe a que el clima cálido se aceleró el crecimiento del cultivo y considerando los niveles de abono orgánico que se aplicó nos ayuda al crecimiento de la planta, y nos aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos a través de los microorganismos del suelo.

La aplicación de abono orgánico con la dosis recomendada si causo efecto sobre la altura de planta, es una de las fuentes principales en la productividad de los suelos, puesto a que microbiana que viven en el suelo, quienes se encargan de transformarlos en sustancias ricas y minerales que sirven de fuente energética y nutritiva de las plantas.

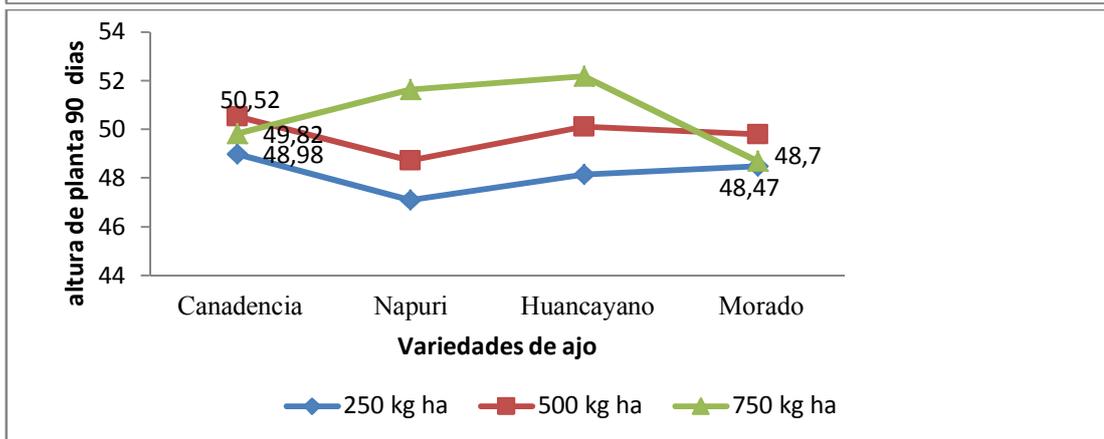
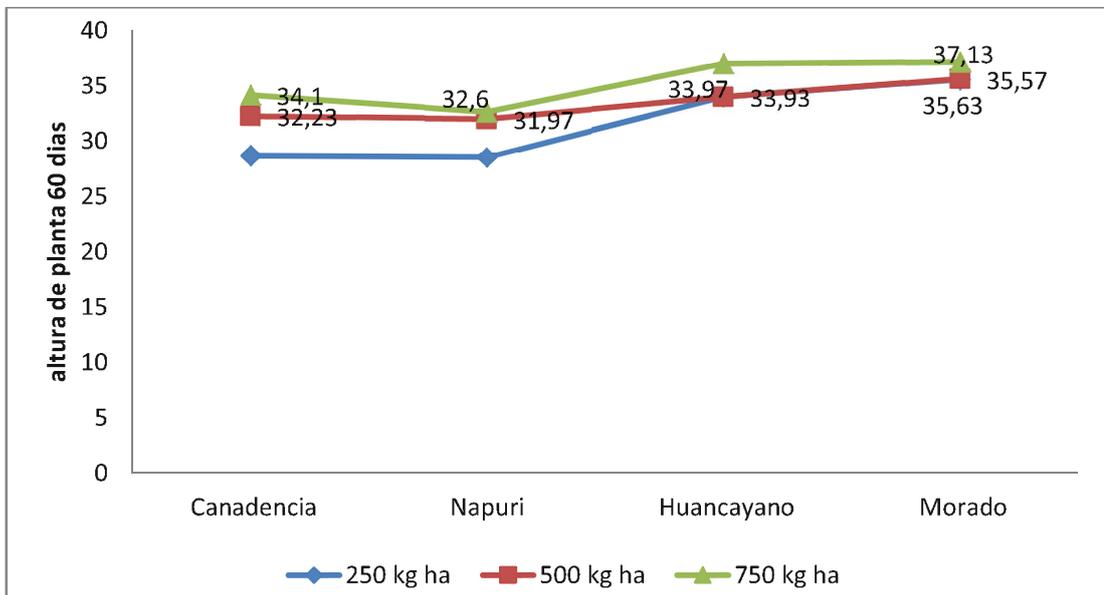
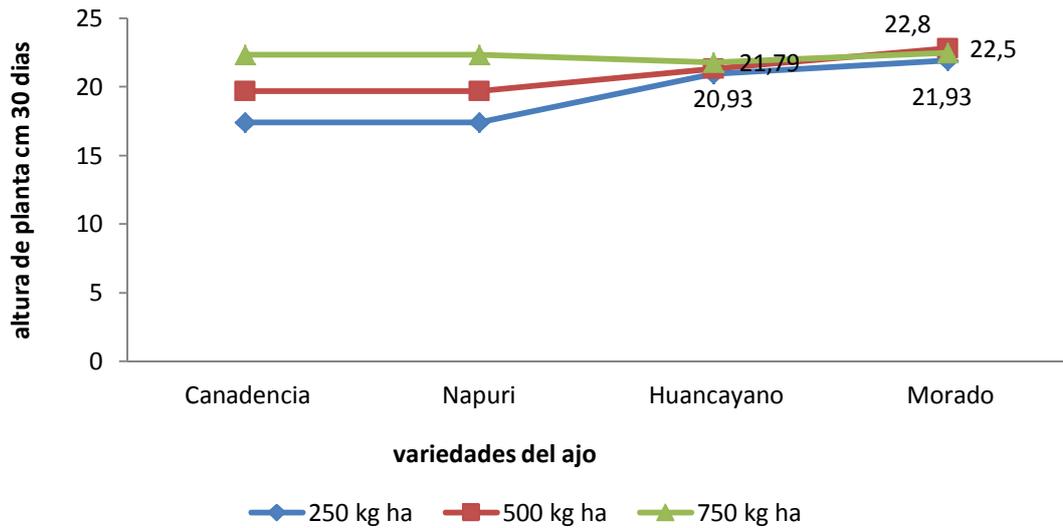


Figura 1 Altura de planta 30,60 y 90 días con cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L*) en Parroquia el Carmen Cantón La Mana – Cotopaxi -2013.

3.2 ADEVA

3.2.1 Coeficiente de variación

CUADRO 15 Análisis de varianza de diámetro de tallo (cm) a los 30 días en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	0,02	2	0,01	3,35	0,0538 ns
Variedad	3,1E-03	3	1,0E-03	0,44	0,7278 ns
Nivel	2,2E-03	2	1,1E-03	0,48	0,6262 ns
Variedad x nivel	0,01	6	1,9E-03	0,80	0,5823 ns
Error	0,05	22	2,3E-03		
Total	0,08	35			
CV (%)	14,3				

Al observar el análisis de varianza encunto del diámetro del tallo a los 30 días en cuanto la repetición, variedad, nivel y variedad por nivel no presenta datos significativos (ns).La aplicación de abono orgánico con la dosis recomendada no tuvo efecto sobre el diámetro de tallo

CUADRO 16 Análisis de varianza de diámetro de tallo (cm) a los 60 días en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	0,01	2	4,4E-03	0,65	0,5333 ns
Variedad	0,04	3	0,01	1,17	0,1831 ns
Nivel	0,04	2	0,02	3,19	0,0605 ns
Variedad x nivel	0,02	6	3,8E-03	0,55	0,7627 ns
Error	0,15	22	0,01		
Total	0,26	35			
CV (%)	17,1				

Al observar el análisis de varianza para la variable del diámetro de tallo a los 60 días no se aprecia datos significativos. Esto se debe a que las condiciones climática “cálido” de la zona fueron favorables para el cultivo de

ajo, más la aplicación del abono orgánico no se interactuaron en efecto de diámetro de tallo.

CUADRO 17 Análisis de varianza de diámetro de tallo (cm) a los 90 días en Cuatro variedades de ajo (*Allium sativum* L.) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	3,9E-03	2	1,9E-03	0,62	0,5492ns
Variedad	0,01	3	2,2E-03	0,70	0,5598ns
Nivel	3,9E-03	2	1,9E-09	0,62	0,5492ns
Variedad x nivel	0,01	6	1,9E-03	0,62	0,7153ns
Error	0,07	22	3,2E-03		
Total	0,10	35			
CV (%)	7,9				

Al observar el análisis de varianza en diámetro de tallo a los 90 días no se aprecia datos significativos (ns). En cuanto la repetición, variedad, nivel y variedad por nivel no presenta datos significativos (ns). Esto se debe a los muchos factores el desarrollo fisiológico del cultivo, factor climático más la utilización de niveles de abono orgánico con la ayuda de microorganismos que poseen en transformar abonos compuestos para entregarse a la planta de la manera más procesada y asimilable para su mayor utilización, y cumplir el ciclo fisiológico del cultivo se desarrolló en buenas condición etc. fueron favorables porque el cultivo se adaptó y se desarrolló mejor a la zona. Todas variables se interactuaron en forma homogénea del diámetro del tallo, con promedio total de (35 cm) y con (cv%) 7,9.

3.3 ADEVA

3.3.1 coeficiencia de varianza

CUADRO 20 Análisis de varianza de longitud de la hoja (cm) a los 30 días en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	18,86	2	9,43	2,59	0,0976 ns
Variedad	34,79	3	11,60	3,19	0,0438 ns
Nivel	38,44	2	19,22	5,28	0,0134ns
Variedad x nivel	22,74	6	3,79	1,04	0,4258 ns
Error	80,06	22	3,64		
Total	194,89	35			
CV (%)	10,47				

Al observar el análisis de varianza para la variable de longitud de la hoja a los 30 días, no se aprecia datos significativos en cuanto al esquema de análisis de varianza (ns). Esto es a causa de aplicación de abono orgánico con la dosis recomendada no tuvo efecto sobre longitud de la hoja a los 30 días.

CUADRO 21 Análisis de varianza de longitud de la hoja (cm) a los 60 días en Cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	22,60	2	11,03	1,98	0,1622 ns
Variedad	186,34	3	62,11	11,14	0,0001 **
Nivel	92,47	2	46,24	8,29	0,0021**
Variedad x nivel	24,89	6	4,15	0,74	0,6203 ns
Error	122,68	22	5,58		
Total	448,44	35			
CV (%)	7,72				

Al observar el análisis de varianza en longitud de la hoja a los 60 días si se establece alto rango significativo en cuanto variedad y nivel (**), pero en cuanto a la repetición y (variedad x nivel) no presenta datos significativos (ns). Los coeficientes de datos se influyen los diferentes factores, como las condiciones climáticas, el nivel de abono orgánico y las variedades que se adaptó mejor, estos son los factores que diferencia en longitud de la hoja a los 60 días.

CUADRO 22 Análisis de varianza de longitud de la hoja (cm) a los 90 días en Cuatro variedades de ajo (*Allium sativum* L.) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	15,19	2	7,60	0,83	0,4497 ns
Variedad	5,11	3	1,70	0,19	0,9048 ns
Nivel	34,46	2	17,23	1,88	0,1763 ns
Variedad x nivel	15,87	6	2,64	0,29	0,9360 ns
Error	201,58	22	9,16		
Total	272,21	35			
CV (%)	6,54				

Al observar el análisis de varianza en cuanto a la longitud de la hoja a los 90 días no se establece datos significativos (ns). En repetición, variedad, nivel y variedad por nivel. Esto se debe el clima cálido se aceleró el desarrollo fisiológico del cultivo, más la aplicación de abono orgánico con la dosis recomendada si causo efecto sobre la longitud de la hoja, beneficiando las actividades microorganismos del suelo que se encargan en descomposición y transformación de los abonos facilitando los funcióneles de absorber los nutrientes para el cultivo.

3.3.2 Efecto simple de longitud de la hoja

Al analizar el cuadro 23 en cuatro variedades de ajo en cuanto al desarrollo de la longitud de la hoja a los 30 días, con los datos que se obtuvo no se presenta significación estadísticas, pero si presentan diferencias matemáticas,

manifestando el mejor desarrollo de longitud de la hoja se obtuvo en la variedad morado con 19.57 cm, y el menor se registró en las variedades canadencia y napuri con 17.28 cm, Según **Bocancho (2003)** con dosis de abono orgánico, en tres distancia de plantación. En cuanto a la longitud de la hoja a los 30 días se manifestó 19,51 siendo superior a la investigación realizada cuatro variedades de ajos, Esto se debe a que las variedades de ajo se van desarrollando conforme a las condiciones climáticas que se presentaron para el cultivo.

A los 60 días con la aplicación de prueba de Tukey en cuanto a la longitud de la hoja en cuatro variedades de ajo se reportó dos rangos muy significativos. El mejor desarrollo de longitud de la hoja, se reportó en la variedad morado con 33,09 cm. Respectivamente esto difiere a los valores obtenidos más bajo que se obtuvo en la variedad napuri, con 27,93 cm. Esto se debe a que las características morfológicas del cultivo se van desarrollando, por ende las condiciones del clima son claras para el desarrollo del vegetal, donde causo efecto sobre la longitud de la hoja, es una planta que requiere una temperatura óptima para el desarrollo del mismo.

A los 90 días en cuanto al crecimiento de la hoja en cuatro variedades de ajo, con los datos que se obtuvo no se presenta significación estadística en longitud de la hoja, todas las variables se comportaron iguales, esto se debe las condiciones cálidas nos facilitó el desarrollo del cultivo, más la utilización de materia orgánica y la presencia de microorganismos afecta fuertemente su fertilidad del suelo y de alguna manera algunos elementos llegan a estar más disponibles para las plantas, esos efectos se puede ser muy notables la actividad de microorganismos del suelo puede aumentar considerablemente el crecimiento de la planta al incrementar la disponibilidad de los nutrientes y otros compuestos que se presentan en estado dinámico del suelo.

CUADRO 23 Longitud de la hoja 30, 60 y 90 días en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum l.*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013.

Variedades de ajo	Longitud de hoja (cm)		
	30 d	60 d	90 d
Candencia	17,28	28,78 b	46,70
Napuri	17,28	27,93 b	46,64
Huancayano	18,77	32,09 a	45,88
Morado	19,57	33,09 a	45,97

CUADRO 24 Longitud de la hoja 30,60 y 90 día en cuatro variedades de ajo(*Allium sativum l*) en parroquia el Carmen cantón La Mana-Cotopaxi 2013

Nivel de abono	30 d	60 d	90 d
250 kg ha	16,82	28,65 b	44,92
500 kg ha	18,59	30,54 ab	47,07
750 kg ha	19,27	32,58 a	46,91
CV (%)	10,47	7,72	6,54

Mediante con la letra común no significante diferentes según la prueba de **Tukey** ($p < 0,05$)

3.3.3 Efecto simple de nivel de abono orgánico

Al determinar el cuadro 24 con respecto a los niveles de abono orgánico a los 30 días, no se presentan diferencias estadísticas pero si presentan diferencias matemáticas. Manifestando el mejor desarrollo que se obtuvo con la dosis (750kg) con 19,27cm y el menor valor se registró con la dosis (250kg) con 16,82 cm., según **Ochoa J M, (2003)** en la segunda evaluación ha obtenido el menor valor correspondiente en la interacción con la aplicación de, Efecto de la aplicación del bioactivo BB-16 sobre la longitud de la hoja (15,5 cm). Esto sigue siendo superior a la investigación realizada. Son los valores que se manifestaron en cuanto al crecimiento de longitud de la hoja con la aplicación de nivele de abono orgánico.

A los 60 días respecto a los tres niveles de abono orgánico con la aplicación prueba de Tukey, el mejor valor se registró con la dosis (750kg) 32,58cm,

respectivamente el menor valor se presentó con dosis (250kg) con 28,65 cm. Esto es a causa de los factores climáticos más la aplicación de nivel de abono orgánico causó en el desarrollo del cultivo

A los 90 días, en cuatro variedades de ajo con niveles de abono orgánico en desarrollo de longitud de hoja no existieron deferencias estadísticas pero si existieron diferencias matemáticas, el mejor resultado se manifestó con la dosis de (500kg) con 47,07cm, esto difiere el menor valor se registró con la dosis (750kg) con 46,91cm, siendo así ha manifestado en las variedades con niveles de abono orgánico, con la dosis recomendada se causó efecto sobre la longitud de la hoja. **Bocancho** (2003) en tres fuentes de y dosis de abono orgánico en tres distancia de plantación, en el cultivo de ajo, en cuanto a la segunda evaluación a los 90 días ha obtenido el menor valor 32,04 cm. Esto sigue siendo mayor con los valores obtenidos en la investigación realizada, esto se debe a que el clima cálido se aceleró el crecimiento fisiológico del cultivo. Considerando los niveles del abono orgánico que aplico se beneficiaron de las actividades microorganismos facilitando los funcionales de absorber los nutrientes para el cultivo, también las condiciones cálido de la zona fueron favorables para el crecimiento del cultivo de ajo.

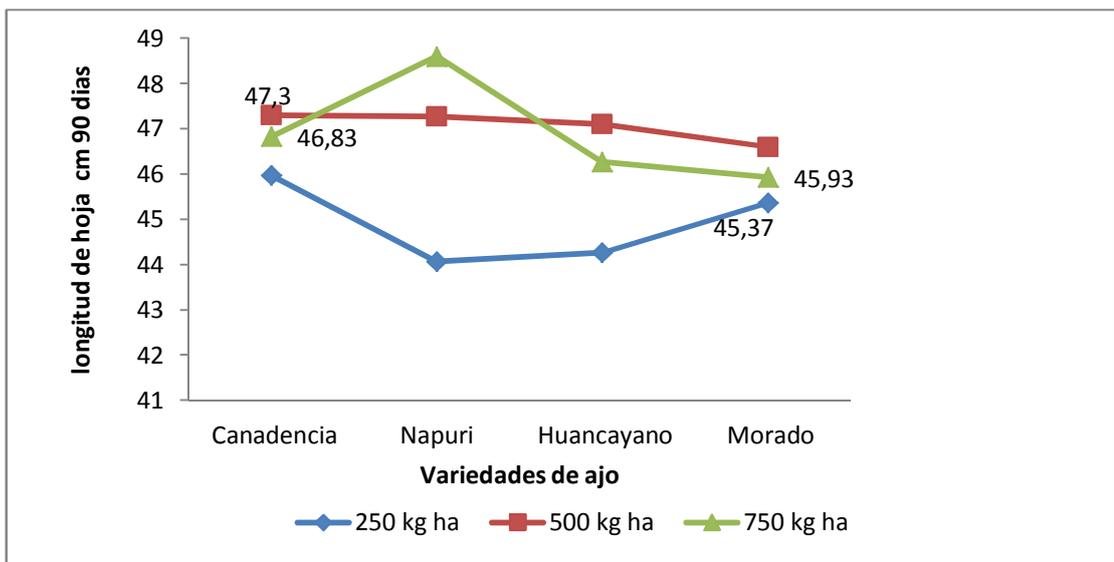
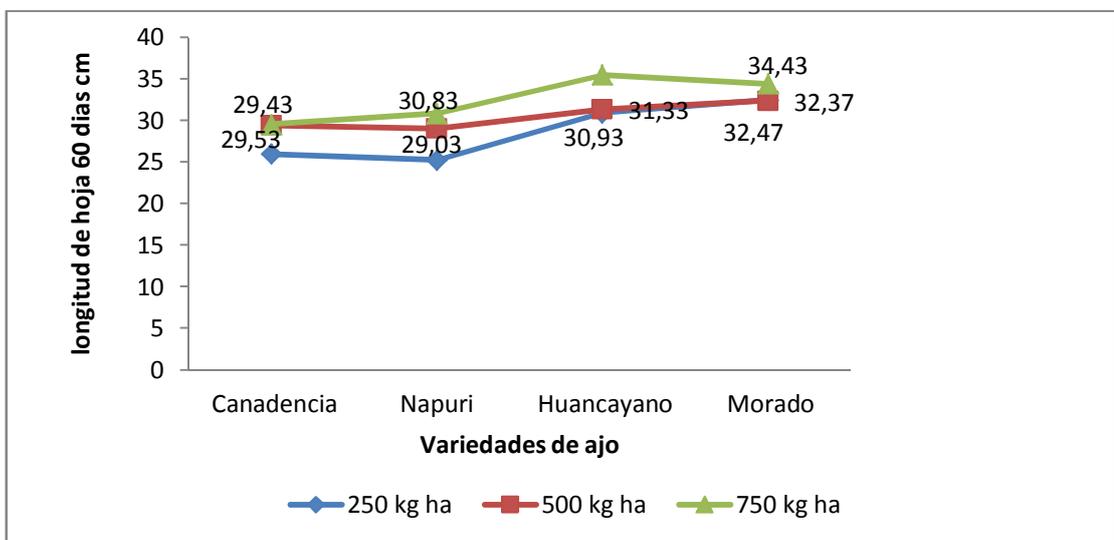
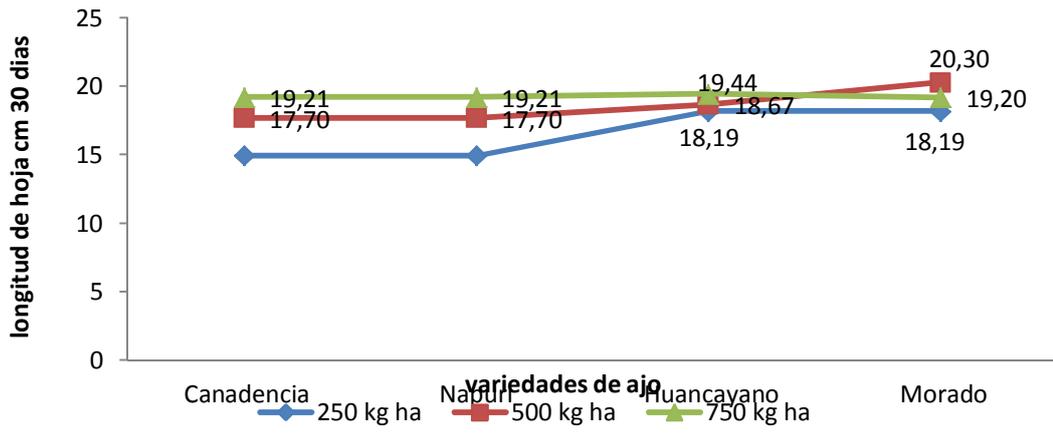


Figura 3 Longitud de la hoja 30,60 y 90 días cuatro variedades de ajo (*Allium sativum l*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi-2013.

3.4. ADEVA

3.4.1 coeficiencia de variación

CUADRO 25 **Peso de bulbos en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	3091,74	2	1545,87	0,89	0,4242 ns
Variedad	92981,74	3	30993,74	17,88	<0,0001 **
Nivel	343,53	2	171,76	0,10	0,9061 ns
Variedad x nivel	55078,78	6	9179,80	5,30	0,0016 **
Error	381331,46	22	1733,25		
Total	189662,72	35			
CV (%)	10,58				

Al observar el análisis de varianza en cuanto al peso del bulbo se aprecia datos no significativos (ns), en repetición y nivel, respectivamente si aprecia datos altamente significación (**) en variedad y (variedad x nivel), Esto se debe el ajo se adaptó al clima cálido más la utilización de abono orgánico fue necesarios para mejorar la estructura del suelo y poder tener estos resultados.

3.4.2 peso del bulbo (g)

El peso de bulbo al analizar el cuadro 26 con la aplicación de prueba de tukey se manifestó el mayor rendimiento en cuatro variedades de ajo se presentó en la variedad morado con 479,22g de bulbos, respectivamente esto difiere a los valores obtenidos más bajo es en la variedad de canadencia con 353,11g de bulbos. Manifiesta **Altamirano (2004)**, en cuanto al peso de bulbo el menor valor obtuvo con 17,6 gde bulbo, siendo inferior a la investigación realizada. Esto se debe los niveles del abono orgánico, las condiciones climáticas de la zona, las características de los suelos, se facilitaron para el desarrollo fisiológico del cultivo por ende tener un buen rendimiento.

CUADRO 26 **Peso de bulbos en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013**

Variedades de ajo	Peso de 100 bulbos
Canadencia	353,11 a
Napuri	358,16 b
Huancayano	383,38 b
Morado	479,22 a

CUADRO 27 **Peso de bulbos en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum L*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi 2013**

Nivel de abono Vs variedades	
250 kg ha ⁻¹	397,25 a
500 kg ha	397,47 a
750 kg ha	389,68 a
CV (%)	10,58

Mediante con la letra común no significante diferentes según la prueba de **Tukey** (p< 0,05)

3.4.3 Nivel de abonos orgánicos

Al observar el cuadro 27, en cuanto al peso de bulbos con respecto a la variedad por nivel de abono orgánico, se registró el mejor volumen de peso de bulbos con la dosis (500kg) con 397,47g de bulbos, esto difiere el menor valor se registró con dosis de (750kg)se obtuvo un volumen de 387,68g de bulbo de ajo, Según **Bocancho (2004)** tres fuentes y dosis de abono orgánico, en tres distancia de plantación en el cultivo de ajo “canadencia” en cuanto al peso del bulbo obtuvo 56,02g, siendo inferior a la investigación realizada. Estos son los valores que manifestaron en peso de bulbo. Es posible que haya sucedido al momento de aplicación los niveles del abono orgánico la fragilidad de los suelos, mejora la estructura del suelo y facilita la aireación y la penetración del agua así las condiciones de las hídricas del mismo lo que mejoró el desarrollo del cultivo, con la obtención de mejor rendimiento de bulbos.

3.4.4 Interacción de variedades por abonos

En la interacción variedades por nivel de abono orgánico en peso de bulbos se observa diferencias estadísticas, matemática según la prueba de Tukey($p < 0,05$), demostrando que se obtuvo los valores mayores se registraron en la variedad de morado con un volumen de 479,22g, el menor valor se observó en la variedad canadencia fue 353,11g. Esto se debe a que esta variedad se desarrolló bien, y las condiciones climáticas fueron favorables, los componentes del suelo y el abono orgánico estuvieron favorables para el desarrollo de la planta, por ende tener un buen rendimiento del bulbo de cada variedad.

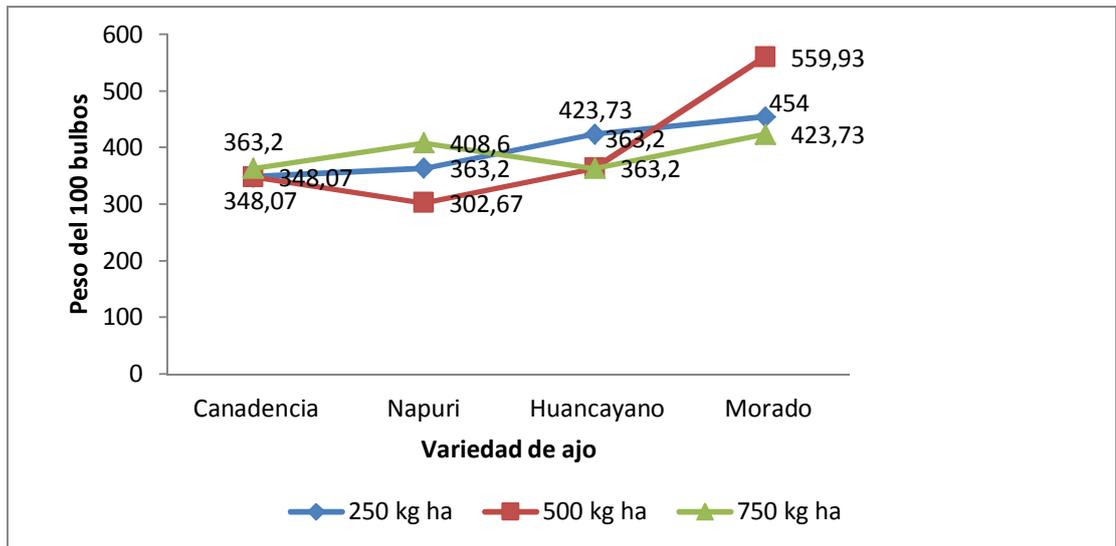


Figura 4 Peso de bulbos en cuatro variedades de ajo (*Allium sativum*) en parroquia el Carmen cantón La Mana –Cotopaxi-2013.

Análisis económicos

2 Rubros	V. Canadencia			V. Napuri			V. Huancayano			V. Morado		
	250 kg ha ⁻¹	500 kg ha ⁻¹	750 kg ha ⁻¹	250 kg ha ⁻¹	500 kg ha ⁻¹	750 kg ha ⁻¹	250 kg ha ⁻¹	500 kg ha ⁻¹	750 kg ha ⁻¹	250 kg ha ⁻¹	500 kg ha ⁻¹	750 kg ha ⁻¹
Semilla kg	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,17	1,17	1,17	1,32	1,32	1,32
Abono de Residuos de matadero	2,92	4,38	5,85	2,92	4,38	5,85	2,92	4,38	5,85	2,92	4,38	5,85
Piola	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Azadón	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Rastrillo	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Pala	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Flexometro	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Machete	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Malla plástica	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Mano de obra	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Dep Bomba de mochila	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Dep de Balanza	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Control fitosanitario	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Total costos	9,86	11,32	12,79	9,86	11,32	12,79	10,01	11,47	12,94	10,16	11,62	13,09
Ingresos												
Producción ajo (kg)	1,54	1,54	1,78	1,38	1,38	1,62	1,37	1,58	1,78	1,36	1,68	1,77
Valor kg ajo	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70
Ingreso bruto	11,86	11,89	13,71	10,63	10,63	12,47	10,55	12,17	13,71	10,47	12,94	13,63
Utilidad	2,00	0,57	0,92	0,77	-0,69	-0,32	0,54	0,70	0,77	0,31	1,32	0,54
Relación beneficio/ costo	0,20	0,05	0,07	0,08	-0,06	-0,02	0,05	0,06	0,06	0,03	0,11	0,04

3.5 Análisis económicos

3.5.1 Costos

Los costos de producción y análisis económicos se efectuaron con la relación Beneficio- Costo = Beneficio neto/Costo de producción, para cada uno de las variedades evaluados y se obtuvo los siguientes resultados.

3.5.2. Ingresos

El tratamiento que se presentó mayor ingreso se obtuvo en las variedades candencia y huancayano con dosis (750kg/ha^{-1}) con ingresos bruto de \$ 13,71 USD, seguido con la variedad morado con la dosis (750kg/ha^{-1}) se obtuvo \$13,63USD, el menor ingreso se obtuvo en la variedad napuri con la dosis (750kg/ha^{-1}) se obtuvo \$ 12,47USD.

Los costos de las variedades el mayor valor se manifestó en la variedad morado con dosis (750kg/ha^{-1}) \$ 13,09 USD. Seguido con la variedad huancayano con dosis (750 kg/ha^{-1}) \$ 12,94 USD, y las variedades napuri y canadencia con dosis (750kg/ha^{-1}) se presentó el mismo costo que represento \$ 12,79 USD.

3.5.3. Utilidad

En cuanto a las utilidades, el mayor valor se obtuvo en la variedad canadencia con dosis (250kg/ha^{-1}) \$ 2.00 USD, seguido con la variedad napuri con dosis (250kg/ha^{-1}) con utilidades \$ 0,77 USD, seguido con la variedad huancayano con la dosis de (250kg/ha^{-1}) se obtuvo \$ 0,54 USD seguido con la variedad morado con dosis (250kg/ ha^{-1}) con utilidades 0,31USD.

3.5.4 Relación beneficio/costo

En cuanto al relación beneficio/ costo se obtuvo el mejor valor en la variedad canadencia con dosis de (250kg/ha^{-1}) con \$ 0,20 USD, el peor valor se obtuvo en la variedad de morado con dosis de (250kg/ha^{-1}) con \$ 0,03 USD,

esto se debe al momento de comprar las variedades de ajo, se apreció diferentes precios de cada una de ellas, pero al momento de la comercialización de estas variedades se ofertó en un solo precio.

Conclusiones

En base a la investigación realizada con los objetivos generales y específicos planteados del cultivo de ajo, en cuanto a los variables del estudio; la altura de planta, diámetro de tallo, longitud de la hoja y peso del bulbo, los resultados obtenidos tomando en cuenta las variedades y niveles de abono orgánico aplicado en consideración las características que se presentó en el campo experimental en el cual se determinó este ensayo se llegó a las siguientes conclusiones.

En cuanto a la altura de planta y los niveles del abono orgánico se representó el mejor crecimiento en la variedad morado y huancayano en lo que se aplicó la dosis de (750kg) proporcionada al cultivo, Esto se debe que la variedad, presento mejor característica varietal a la zona, las condiciones de humedad y temperatura y los nutrientes facilitaron su absorción para el desarrollo del cultivo.

La aplicación de abono orgánico con dosis de (250kg), (500kg) y (750kg) en cada tratamiento no produjo diferencias estadísticas en cuanto al diámetro del tallo, La aplicación de abono orgánico con la dosis recomendada no tuvo efecto sobre el diámetro de tallo.

En cuanto a la longitud de la hoja si se manifiesta la influencia de los niveles de abono orgánico (750kg) incorporado al suelo, se presentó el mejor desarrollo en la variedad de morado, esto se debe probablemente a que las plantas en crecimiento vegetativo se dependen de los niveles de abono y las condiciones climáticas de la zona.

El peso de bulbo en cuanto a las variedades de ajo y niveles de abono orgánico aplicado en la producción se obtuvo el mejor resultado en la variedad morado con 479.22g. Esto es debido a que la acción de nivel de abono que contiene alta concentración de nutrientes que son responsable de mantener los recursos de los suelos en óptimas condiciones que pueden ser absorbido los

nutrientes necesarios sin problemas por las plantas, probablemente esta variedad se adaptó mejor a las condiciones climática de la zona.

En cuanto al análisis económico la mejor relación beneficio costo debido a que de un experimento se tuvo que incluir en los costos de producción el precio de los análisis de los abonos y por ser una superficie del cultivo muy inferior a un de tipo de comercial, se obtuvo el mejor valor en la variedad canadencia con utilidad 2.00 USD, en cuanto al beneficio/costo con 0,20 USD, valor muy significativos con relación a los demás variedades, y menor valor se registraron en la variedad morado con utilidad 0.31 USD, y en cuanto relación beneficio/costo con 0.03USD.

Recomendaciones.

En base a la investigación realizada con los objetivos planteados y con las conclusiones obtenidas se puede recomendar a los agricultores:

En La Mana, por lo general existen cultivos perennes, de tal forma se recomienda a los agricultores a realizar pequeñas huertas familiares y orgánicas, por la seguridad alimentaria.

En cuanto al comportamiento agronómico de las variedades que se adaptó y se desarrolló mejora la zona en cuanto a la altura de planta, diámetro de tallo, la longitud de la hoja y mayor rendimiento por variedad se recomienda estas variedades de ajo huancayano y morado, ya se determina la respuesta de ajo que si es apto para la condición cálida, estas respuestas están relacionado en base a las características varietales de ajo y en base a la condición ambiental.

En base resultados obtenidos en cuanto al desarrollo fisiológico del cultivo se recomienda la utilización de abono orgánico que es importante crear conciencia a los agricultores y que ayuden a la conservación del suelo.

Se recomienda efectuar ensayos y métodos similares con estas dosis en otras zonas o tipos del suelo para observar sus respuestas, también se pueden evaluar con la aplicación de fertilizantes químico a base de minerales.

Es necesario realizar la desinfección de los bulbos y a su vez realizar los debidos y oportunos controles fitosanitarios, durante el periodo ciclo vegetativo.

Definición de términos básicos

Bioestimulante: Es un término utilizado para describir sustancias orgánicas, que cuando se aplican en pequeñas cantidades afectan el crecimiento de las plantas y su desarrollo.

Trichoderma: Es un tipo de hongo anaeróbico facultativo que se encuentra de manera natural en un número importante de suelos agrícolas y otros tipos de medio.

Apomíctico: Se denomina apomíctico a la reproducción asexual por medio de semillas. Los que presentan este tipo de reproducción producen semillas sin que ocurra fertilización.

Alicina: Es un producto de la conversión de la alicina, que se encuentra en el ajo, por intermedio de la catálisis de la enzima alinasa.

Bulbos: Son órganos subterráneos de almacenamiento de nutrientes. Las plantas que poseen este tipo de estructura se denomina colectivamente plantas bulbosas.

Barbecho: Es la técnica por la que tiene la tierra se deja sin sembrar durante uno o varios ciclos vegetativos.

Escarda: Arrancar las hierbas que sean nocivas para los sembríos.

Referencias bibliográficas

1. AGROPESA. 2011. Características del abono orgánico. Boletín Divulgativo. Planta Industrial Mk. 38 via Santo Domingo – Quevedo. E-mail: cdagropesa@agropesa.com.ec.
2. ALJARO, A., MONARDES, H., URBINA. 2009, C., *et al.* (En línea) Manual de cultivo de ajo (*Allium sativum*L.) y cebolla (*Allium cepa* L.) Nodo Hortícola VI Región (citado junio 19, 2012) Disponible en internet: http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/manual_cultivo_cebolla_ajo.pdf
3. BOCANCHO E, BOCANCHO E. 2003. tres fuentes de dosis de abono orgánico, en tres niveles distancia de plantación, en el cultivo de ajo (*Allium sativum l*) C.V. *canadience*. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato: Pg,:77 y 78.
4. CASTILLO H. 20002 Instituto Técnico Superior Agropecuario “Ciudad de Valencia” módulo de horticultura:Pg. 120-121.122.
5. CULTIVO DEL AJO Y SUS PROBLEMAS FITOSANITARIOS 2012 (en línea). CitInform@. CIT Canaan-Ayacucho. INEA-Oficina General de Información Tecnológica. No002-2006. (Citado julio 20. 2012) Disponible en Internet: http://www.inia.gob.pe/boletin/bcit/boletin0005/index.htm#tecnologia_canaan_ajo.
6. FUNDACION DE DESARROLLO AGROPECUARIO, INC. 1995. Cultivo de ajo República Dominicana,. Boletín Técnico No5, segunda edición. (Citado junio 19, 2012) Disponible en internet: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/ajo.pdf>.
7. GUSMAN J. 1990 cultivo de ajo y cebolla: Pg, 36,37, 46,74 y 75.

8. KEHR, E. 2002 Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Cultivo de ajo (*Allium sativum*L.) para la zona Sur de Chile. Boletín INIA N° 84. Centro Regional de Investigaciones Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Temulco-Chile. ISSN 0717-4829.
9. MANUAL AGROPECUARIO 2002. Tecnologías orgánicas de la Granda Integral Autosuficiente. Bogotá Colombia, Quebecor World Bogotá, S.A. ISBN: 958-9321-33-x.
10. MILTON A, 2004 evaluación de tres niveles de abonadora de gallinaza y de cuy en el cultivo de ajo (*Allium sativum* L.). Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato, facultada de ingeniería agronómica: Pg.: 30,31 y 36.
11. OCHOA J M, 2003 efecto de aplicación del bioactivo bb-16 sobre la longitud de la hoja disponible en: [http81](http://81) tesis de ajo.
12. PÉREZ, L., PALEMÓN, E. 2005. Ayvar, S., *et al.* Universidad de Guanajuato: Adaptación de cultivares de ajo morado y blanco (*Allium sativum* L.) Vol. 15, no. 001: Acta Universitaria. México. ISSN (versión impresa): 0188-6266.
13. SANCHEZ C. 2003. Abono orgánico y lombricultura, Lima Perú, edición 27 E-mail. ripalme@hotmail.com, Pg. 25, 33 y 34.
14. TAMARO. 2001 director de la real académica manual de agricultura, de Santillano Ligure México.
15. TESCORNIA J. R. 2010 cultivo de hortalizas terrestres, bulbo y raíces etc: Pg., 24,25 y 26.
16. Disponible en Internet: <http://www.abcagro.com/hortalizas/ajo.asp#inicio>

17. Disponible en Internet: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Siembra-De-Ajo/823944.html>

18. Disponible en Internet: <http://ajoscamayo.com/importancia.htm>.

19. Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>

Disponible en Internet:

20. http://www.mercadocentral.com.ar/site2006/publicaciones/red_alerta/boletin/inindice0704/BOLETIN%20%20-%20FINAL/Nota%20%20-%20Ajo/AJO.htm

Disponible en Internet:

21. http://www.qcom.es/v_portal/informacion/informacionver.asp?cod=23040&te=4&idage=23928

22. Disponible en Internet: <http://www.rovalex.com/ajos.html>

23. Disponible en Internet:

24. <http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/ajo.htm>

25. <http://www.arecetas.com/ajos/index.html>)

26. (<http://cultivoenmacetas.blogspot.com/2008/08/cultivo-de-ajo-el-ajo-es-muy-rico-en.html>).

27. <http://es.scribd.com/doc/125628628/El-cultivo-del-Ajo-y-el-clima-en-el-Ecuador-14-2-2013-doc>.

28. <http://www.slideshare.net/abelithw/monografia-del-ajo#btnNext>.

29. (<http://www.abcagro.com/hortalizas/ajo.asp#inicio>).

AN
NE
XX
OO
SS

Anexo 1._ Análisis del suelo antes de realizar el ensayo



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: Payo Juan Sr.	Nombre	: Sin Nombre	Cultivo Actual	: a sembrar ajo
Dirección	:	Provincia	: Cotopaxi	Nº Reporte	: 002416
Ciudad	: La Maná	Cantón	: La Maná	Fecha de Muestreo	: 19/07/2012
Teléfono	:	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	: 19/07/2012
Fax	:	Ubicación	: Sitio El Carmen	Fecha de Salida	: 27/07/2012

Nº Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
63278	Muestra 1		5,8 MeAc	28 M	6 B	0,11 B	5 M	0,6 B	3 B	0,8 B	4,3 A	197 A	1,2 B	0,24 B



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			PARA USO DEL LABORATORIO		
Nombre	:	Payo Juan Sr.	Nombre	:	Sin Nombre	Cultivo Actual	:	a sembrar ajo
Dirección	:		Provincia	:	Cotopaxi	Nº de Reporte	:	002416
Ciudad	:	La Maná	Cantón	:	La Maná	Fecha de Muestreo	:	19/07/2012
Teléfono	:		Parroquia	:		Fecha de Ingreso	:	19/07/2012
Fax	:		Ubicación	:	Sitio El Carmen	Fecha de Salida	:	27/07/2012

Nº Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
63278					2,7	B	8,3	5,45	50,91	5,71		60	36	4	Franco-Arenoso



INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS
C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Welkley Black
Al+H = Titulación con NaOH

[Handwritten Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra será guardada en el Laboratorio,
por tres meses, tiempo en el que se aceptarán
reclamos en los resultados

[Handwritten Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

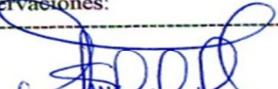
Anexo 2._ Análisis del abono orgánico

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"			
	LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24 Quevedo – Ecuador Teléfono : 750966 Fax: : 750 967			
Nombre del Propietario :	Sr. Juan Pallo	Telef :	Reporte N° :	003656
Nombre de la Propiedad :	Sin Nombre	Cultivo :	Fecha de muestreo :	11-07-2013
Localización :	La Maná	Cotopaxi	Fecha de ingreso:	11-07-2013
	Parroquia	Cantón	Provincia	Fecha salida resultados:

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	M. O %	Humedad %	Concentración %					ppm					
				Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
49831	Muestra 1	26	68	2.1	0.64	0.65	0.56	0.34						

Observaciones:


 Ing. Francisco Mitic
 JEFE DEPARTAMENTO


 LABORATORISTA



Este será guardado en el Laboratorio, los meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

Anexo 3. _ Análisis de suelo después de la cosecha

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018
--	---

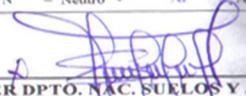
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

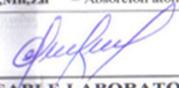
DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Pallo Juan Sr. Dirección : Ciudad : La Maná Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Sin Nombre Provincia : Cotopaxi Cantón : La Maná Parroquia : Ubicación : Sitio El Carmen	PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : ajo N° Reporte : 003689 Fecha de Muestreo : 23/07/2013 Fecha de Ingreso : 24/07/2013 Fecha de Salida : 07/08/2013
---	---	---

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm			mcq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
68063	Muestra 1		6,0 MeAc	7 B	12 M	0,26 M	10 A	0,7 B	10 M	1,1 B	5,3 A	116 A	3,2 B	0,43 B	



INTERPRETACION					ELEMENTOS: de N a B		METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
pH			RC = Requiere Cal		B = Bajo	pH = Suelo: agua (1:2,5)		Olsen Modificado		
MeAc = Muy Acido	MeAc = Media. Acido	MeAl = Media. Alcalino	Al = Alcalino		M = Medio	N,P,B = Colorimetría		N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn		
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino	Al = Alcalino		A = Alto	S = Turbidimetría		Fosfato de Calcio Monobásico		
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino				K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica		B,S		


 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS


 RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Pallo Juan Sr.
 Dirección :
 Ciudad : La Maná
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : Sin Nombre
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Maná
 Parroquia :
 Ubicación : Sitio El Carmen

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual : ajo
 N° de Reporte : 003689
 Fecha de Muestreo : 23/07/2013
 Fecha de Ingreso : 24/07/2013
 Fecha de Salida : 07/08/2013

N° Muestr. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
68063					4,4 M	14,2	2,69	41,15	10,96			52	40	8	Franco



INTERPRETACION											
AF+H, Al y Na			C.E.		M.O. y Cl						
B	=	Bajo	NS	=	No Salino	S	=	Salino	B	=	Bajo
M	=	Medio	LS	=	Lig. Salino	MIS	=	Mby Salino	M	=	Medio
T	=	Tóxico							A	=	Alto

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Welkley Black
AF+H	= Titulación con NaOH

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

Lugar del ensayo con sus respectivos tratamientos



Figura 1 parcela sembradas



Figura 2 Recolectando los datos del campo



Figura 3 tomando datos del diámetro del tallo



Figura4 limpiezas de maleza

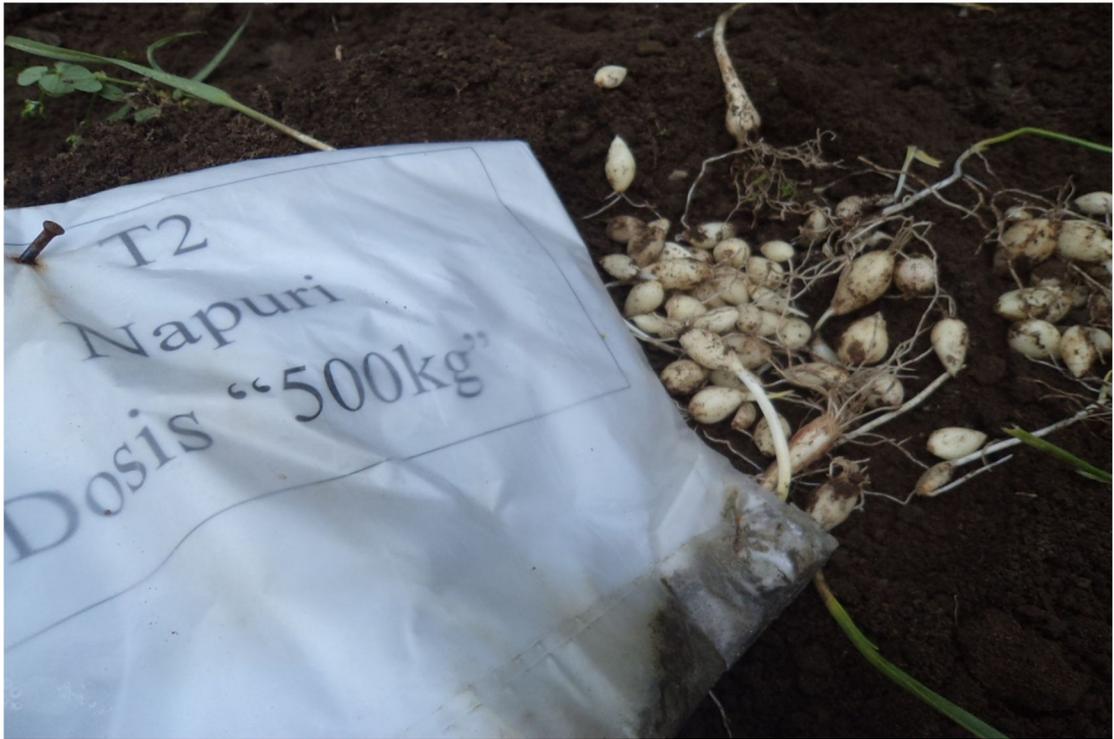


Figura 5 realizando la cosecha



Figura 6 el bulbo de ajo



Figura 7 Cortando las raíces y tallo del bulbo de ajo



Figura 8 Bulbo de ajo para pesar.

Promedio de: altura de planta, diámetro de tallo y longitud de la hoja a los 30, 60 y 90 días.			
V1 = Canadencia	Nivel	Repetición	
V2 = Napuri	N1 = 250 kg	1	Variedades
V3 = Huancayano	N2 = 500 kg	2	Dosis
V4 = Morado	N3 = 750 kg	3	Repeticiones
Unidad experimental.			36

Orden	Repetición	Trata / Vrd	Nivel	AP 30 cm	LH 30 d cm	DT 30 cm	AP 60 d cm	LH 60 cm	DT 60 cm	AP 90 cm	LH 90 cm	DT 90 cm
1	1	1	1	14,26	11,71	0,3	24,8	21,7	0,4	46,4	43,5	0,7
2	2	1	1	17,1	14,7	0,4	29,6	27,5	0,4	50,83	47,7	0,8
3	3	1	1	20,9	18,4	0,4	31,5	28,7	0,4	49,72	46,7	0,7
4	1	1	2	16,9	14,31	0,3	31,4	28,6	0,6	51,05	47,4	0,8
5	2	1	2	21,60	19,3	0,4	31,8	29,1	0,5	48,2	45,2	0,7
6	3	1	2	20,6	19,5	0,3	33,5	30,6	0,4	52,3	49,3	0,7
7	1	1	3	22,8	18,23	0,3	32,8	29,2	0,5	51,1	48	0,8
8	2	1	3	21,2	18,2	0,4	33,6	30,5	0,5	52,06	49,1	0,8
9	3	1	3	23,0	21,20	0,3	35,9	32,8	0,5	46,3	43,4	0,6
10	1	2	1	14,26	11,71	0,3	27,1	24,3	0,4	44,3	41,2	0,7
11	2	2	1	17,1	14,7	0,4	28,4	24,3	0,4	50,3	47,2	0,7
12	3	2	1	20,9	18,4	0,4	30,1	27,1	0,4	46,7	43,8	0,7
13	1	2	2	16,9	14,31	0,3	31,8	29,0	0,5	47,7	47,6	0,6
14	2	2	2	21,60	19,3	0,4	31,9	28,7	0,4	48,2	46,8	0,7
15	3	2	2	20,6	19,5	0,3	32,2	29,4	0,4	50,3	47,4	0,7
16	1	2	3	23,0	21,20	0,3	32,4	29,2	0,6	50,3	47,2	0,7
17	2	2	3	22,8	18,23	0,3	32,3	29,2	0,5	52,4	49,4	0,8

18	3	2	3	21,2	18,2	0,4	33,1	30,2	0,4	52,2	49,2	0,7
19	1	3	1	20,7	18,71	0,3	33,3	30	0,4	47,8	41,8	0,6
20	2	3	1	21,0	17,16	0,3	32,7	30	0,5	48,3	45,5	0,7
21	3	3	1	21,1	18,7	0,3	35,9	32,8	0,6	48,3	45,5	0,7
22	1	3	2	20,9	18,8	0,3	33,9	31,1	0,4	49,7	46,7	0,7
23	2	3	2	21,3	18,5	0,3	32,0	29,0	0,4	50,3	47,4	0,7
24	3	3	2	21,8	18,7	0,3	35,9	33,9	0,6	50,3	47,2	0,7
25	1	3	3	21,1	19,2	0,3	35,9	32,6	0,5	50,0	38,7	0,7
26	2	3	3	21,18	18,62	0,4	32,0	33,9	0,6	53,1	49,9	0,7
27	3	3	3	23,1	20,5	0,4	43,0	40	0,7	53,4	50,2	0,8
28	1	4	1	22,90	19,5	0,4	38,7	35,3	0,6	54,4	51	0,8
29	2	4	1	22,0	19,5	0,3	34,7	31,8	0,5	46,7	43,8	0,7
30	3	4	1	20,9	18,6	0,3	33,3	30,3	0,4	44,3	41,3	0,7
31	1	4	2	23,8	21,7	0,3	39,6	36,7	0,6	51,7	48,8	0,7
32	2	4	2	22,0	19,5	0,3	33,8	30,2	0,5	49,4	46	0,7
33	3	4	2	22,6	19,7	0,4	33,5	30,2	0,4	48,3	45	0,7
34	1	4	3	22,0	19,5	0,3	40,1	37,2	0,6	47,3	45,0	0,7
35	2	4	3	22,6	19,5	0,4	35,5	32,6	0,5	51,5	47,8	0,7
36	3	4	3	22,9	18,6	0,3	35,8	33,5	0,5	47,3	45,0	0,7
promedio				20,85	18,23	0,34	33,44	30,60	0,49	49,52	46,32	0,72