



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES “CAREN”

Tesis de grado presentado como requisito previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

Título

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS, CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum L.*), Y CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa L.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT LA MANÁ. 2013”.

AUTOR:

Mera Mera Nelson Alberto

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Ricardo Luna Murillo

La Maná. 2014

AUTORÍA

El suscrito Nelson Alberto Mera Mera portador de la cédula de identidad 171713784-6 libre y voluntariamente declaro que la tesis sobre:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS, CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum L.*) Y CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa L.*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT LA MANÁ. 2013”.

Es original, autentica y personal; en tal virtud declaro que el contenido será solo mi responsabilidad legal y académica.

.....
Nelson Alberto Mera Mera

C.I. 171713784-6

AVAL

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS, CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum* L.) Y CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa* L.) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT LA MANÁ. 2013”. De Nelson Alberto Mera Mera postulante de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 20 de mayo de 2014

El Director

Ing. Ricardo Luna Murillo

CARTA DE APROBACIÓN

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS, CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum L.*), Y CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa L.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT LA MANÁ. 2013”**de Nelson Alberto Mera Mera como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente:

Ing. Gustavo Real Goya, MSc.

Presidente del Tribunal

Ing. Raúl Trávez Trávez, MSc.

Miembro Opositor

Ing. Kleber Espinosa Cunuhay

Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Son tantas personas a las cuales debo parte de este triunfo, de lograr alcanzar la culminación de mi carrera académica, la cual es el anhelo de todos los que así lo han deseado.

Definitivamente, Dios, mi Señor, mi Guía, mi Proveedor de mucha alegría.

A mis padres, hermanos por darme la estabilidad emocional, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido hacer realidad sin ustedes. GRACIAS por darme la posibilidad de que de mi corazón salga la palabra FAMILIA.

Tu esfuerzo, se convirtió en tu triunfo y el mío, a todos mis amigos que han estado presentes, por ayudarme a crecer y madurar como persona y por estar siempre conmigo apoyándome en todo las circunstancias posibles, también son parte de esta ALEGRIA. Que perdurara por siempre en mi vida. Gracias por ser MIS AMIGOS desinteresadamente. A todos aquellos que de alguna y otra manera colaboraron con el desarrollo de este trabajo especialmente al Ing. Ricardo Luna Murillo Lic. M.Sc, Ringo López, Ing. Kleber Espinosa, Ing. Fabián Estrella a todos ellos por las molestias causadas por mi persona, y por encaminarme hacia el éxito en la realización y desarrollo de este proyecto mil GRACIAS.

DEDICATORIA

A ti DIOS que me diste no solo una sino por darme salud y vida y por haberme regalado una gran familia y amigos de una amistad sincera.

Con mucho cariño principalmente a mis Padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo Papá y Mamá por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome CARIÑO Y AMISTAD, por todo esto los agradezco de todo corazón.

A mis hermanos, cuñadas, sobrinos, tíos y porqué no a mis vecinos de barrio gracias por estar conmigo y apoyarme siempre.

LOS QUIERO MUCHO A TODOS POR SU APOYO DESINTERESADO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
Latacunga – Ecuador



TEMA: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS, CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum L.*) Y CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa L.*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT LA MANÁ. 2013”.

Autor: Mera Mera Nelson Alberto

RESUMEN

La investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la finalidad de producir cultivos netamente orgánicos, con la utilización de fertilizantes orgánicos y producción productos libre de químicos en la que se evaluó el desarrollo de dos especies cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), y cebolla colorada (*Allium cepa L.*), utilizando dos diferentes fertilizantes orgánicos, en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná, lo cual se estableció la siembra de (*Allium fistulosum L.*), (*Allium cepa L.*). En las parcelas con una dimensión de dos metros de largo por un metro de ancho, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) se utilizaron cinco repeticiones y cuatro tratamientos, datos recolectados de acuerdo al desarrollo de la planta, mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos, T1 Vermicompost, T2 Jacinto de agua, T3 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua T4 Testigo. Las variables evaluadas en cebolla de rama, altura de planta (cm) 57,82, número de ramas 7,06, peso (g) 178,86, en cebolla colorada fueron altura de planta (cm) 71,70, número de ramas 6,80, peso de tallo más follaje y más raíz (g) 150,14, diámetro de bulbo (cm) 5,60. Lo cual resulto como mejor fertilizantes orgánico el Vermicompost.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

Latacunga – Ecuador



THEME: "AGRONOMIC PERFORMANCE OF VEGETABLES, SCALLION (*Allium fistulosum* L.) AND COLORADA ONION (*Allium cepa* L.) WITH TWO ORGANIC FERTILIZERS AT THE EXPERIMENTAL CENTER LA PLAYITA, CTU - LA MANÁ EXTENSION, 2013"

Author: Mera Mera Nelson Alberto

ABSTRACT

The research was carried out at the Experimental Center "La Playita", Cotopaxi Technical University in order to produce pure organic farming by the use of organic fertilizers and the production of products free of chemicals. According to this, two species of scallion (*Allium fistulosum* L.) and colorada onion (*Allium cepa* L.) were evaluated respectively by applying two different organic fertilizers at the Experimental Center La Playita, Cotopaxi Technical University - La Maná, so it was necessary to plant (*Allium fistulosum* L.), (*Allium cepa* L.) in plots which dimensions are: two meters long by one meter wide. A Complete Randomized Block Design (CRBD) was applied with five replicates and four treatments. It permitted to collect data according to plant growth with the application of organic fertilizers, Vermicomposting T1, water hyacinth T2, 50% Vermicomposting T3 + 50% water hyacinth T4 Witness. The evaluated variables on scallion were: height of plant (cm) 57.82, number of branches 7.06, weight (g) 178.86; on colorada onion the variables were: height of plant (cm) 71.70, number of branches 6.80, stem, foliage and root weigh (g) 150.14, bulb diameter (cm) 5.60. Vermicomposting is showed as the best organic fertilizer.



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; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Nelson Alberto Mera Mera cuyo título versa **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS, CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum L.*), Y CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa L.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT LA MANÁ. 2013**, 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, noviembre del 2014

Atentamente,

Lic. Fernando Toaquiza
DOCENTE UTC – CCI
0502229677

ÍNDICE DE CONTENIDO	Pág.
AUTORÍA.....	ii
AVAL.....	iii
CARTA DE APROBACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos	2
CAPÍTULO I.....	4
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1. Cebolla colorada.....	4
1.2. Generalidades.....	5
1.2.1. Descripción taxonómica y morfológica de la cebolla colorada.	6
1.2.2. Características botánicas de la planta.....	6
1.2.3. Requerimiento del cultivo	8
1.3. Cebolla de rama.....	12
1.3.1. Generalidades.....	12
1.3.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	13
1.4. Requerimientos del cultivo	15
1.4.1. Clima.....	15
1.4.2. Suelo.....	15
1.4.3. Época de siembra	16
1.4.4. Siembra	16
1.4.5. Aporques, raleos.....	16
1.4.6. Abonado	16
1.4.7. Agua	17
1.4.8. Propagación.....	17
1.4.9. Riego	17
1.4.10. Deshierbas o escardas	17

1.4.11. Cosecha	18
1.5. FERTILIZANTES ORGÁNICOS	18
1.5.1. Vermicompost.....	19
1.5.2. Ventajas del Vermicompost	21
1.5.3. Jacinto de agua, (Eichhornia crassipes)	21
1.5.4. Ventajas del Jacinto de agua (Eichhornia crassipes).....	22
1.6. Investigaciones realizadas	23
1.6.1. Proyecto 1.....	23
1.6.2. Proyecto 2.....	23
CAPÍTULO II	25
MATERIALES Y MÉTODOS	25
2.1. Localización y duración del experimento	25
2.2. Materiales y recursos.....	25
2.3. Caracterización del lugar.....	27
2.3.1. Condiciones meteorológicas	27
2.4. Diseño metodológico	27
2.4.1. Tipos de investigación	27
2.4.2. Enfoque, modalidad y tipo de investigación	28
2.4.3. Metodología	28
2.5. Unidad de estudio.....	28
2.5.1. Población.....	28
2.5.2. Factores de estudio.....	28
2.6. Tratamientos.....	29
2.7. Diseño experimental.....	30
2.7.1. Análisis funcional.....	30
2.8. Análisis Económico	30
2.8.1. Ingreso bruto por tratamiento.....	31
2.8.2. Costos por tratamiento	31
2.8.3. Utilidad neta	32
2.8.4. Relación beneficio – costo	32
2.9. Características de la parcela experimental	32
2.9.1. Cebolla de rama.....	32
2.9.2. Cebolla colorada.....	33
2.10. Variables a evaluarse.....	34
2.10.1. Porcentaje de germinación	34

2.10.2. Altura de planta (cm)	34
2.10.3. Número de bulbos	34
2.10.4. Número de ramas	34
2.10.5. Longitud de hojas (cm)	35
2.10.6. Número de hojas	35
2.10.7. Diámetro de bulbo (cm)	35
2.10.8. Peso de planta.....	35
2.10.9. Rendimiento por tratamiento en Kg.	35
2.11. Manejo específico del experimento	35
2.11.1. Análisis de suelo	35
2.11.2. Análisis después de la siembra.....	37
2.11.3. Análisis de agua	38
2.11.4. Análisis microbiológico	39
2.11.5. Análisis de fertilizante orgánico.....	40
2.11.6. Preparación del suelo	40
2.11.7. Preparación del semillero.....	40
2.11.8. Siembra en bandejas.....	41
2.11.9. Trasplante.....	41
2.11.10. Riego	41
2.11.11. Fertilización.....	41
2.11.12. Control de malezas	41
2.11.13. Control fitosanitario	42
2.11.14. Cosecha	42
CAPITULO III.....	43
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES	43
3.1. Cebolla de rama.....	43
3.1.1. Altura de planta (cm)	43
3.1.2. Número de ramas	44
3.1.3. Peso (g).....	45
3.2. Cebolla colorada.....	45
3.2.1. Altura de planta (cm)	45
3.2.2. Número de ramas	46
3.2.3. Peso de tallo más follaje y más raíz (g).....	47
3.2.4. Diámetro del bulbo (cm).....	48
3.3. Análisis económico	48

3.3.1. Cebolla de rama y cebolla colorada	48
3.3.2. Costos totales por tratamiento	48
3.3.3. Ingreso bruto por tratamiento	49
3.3.4. Utilidad neta	49
3.3.5. Relación beneficio/costo	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	53

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág.
1 Descripción taxonómica y morfológica de la cebolla colorada.	7
2 Valor nutricional en 100 gramos de bulbo crudo de (<i>Allium cepa</i> . <i>L.</i>).	12
3 Taxonomía y morfología de la cebolla de rama.	15
4 Valor nutricional del fertilizante Vermicompost.	21
5 Materiales y equipos en el comportamiento agronómico de dos hortalizas con dos fertilizantes orgánicos en el Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi la maná 2013.	27
6 Condiciones meteorológicas en el Centro Experimental “la Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná 2013.	28
7 Factores de estudio.	29
8 Nomenclatura y descripción de los tratamientos.	30
9 Esquema de análisis de varianza de los tratamientos.	31
10 Características de la parcela experimental de cebolla de rama.	34
11 Características de la parcela experimental de colorada.	34
12 Análisis de suelo del Centro Experimental La Playita U.T.C – La Maná previo a la siembra.	37
13 Análisis de suelo de la hortaliza cebolla colorada en el Centro Experimental La Playita U.T.C – La Maná después de la siembra.	38
14 Reporte de análisis de agua del Centro Experimental La Playita U.T.C – La Maná.	39
15 Análisis microbiológico de agua del Centro Experimental La Playita La Maná.	39
16 Análisis de fertilizantes orgánicos.	40
17 Altura de la planta (cm), de la cebolla de rama (<i>Allium fistulosum</i> <i>L.</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita U.T.C- La Maná.	44
18 Número de ramas de la cebolla de rama (<i>Allium fistulosum L.</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita U.T.C - La Maná.	44

19	Peso (g), de la cebolla de rama (<i>Allium fistulosum L.</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el centro Experimental La Playita U.T.C - La Maná.	45
20	Número de ramas de la cebolla de rama (<i>Allium fistulosum L.</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita U.T.C - La Maná.	46
21	Número de ramas de la cebolla colorada (<i>Allium cepa L.</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la U.T.C - ext. La Maná. 2013.	47
22	Peso (g), de la de la cebolla colorada (<i>Allium cepa L.</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el centro experimental la playita U.T.C - la maná.	47
23	Diámetro (cm), de la de la cebolla colorada (<i>Allium cepa L.</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita U.T.C - La Maná.	48
24	Costos de producción con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y un testigo en el cultivo de cebolla de rama cebolla colorada.	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos		Pág.
1	Croquis de ubicación geográfica del lugar de trabajo de campo.	61
2	Lugar del experimento.	61
3	Semillas de cebolla de rama y cebolla colorada.	62
4	Proceso de limpieza del terreno previo a la investigación.	62
5	Deshierbe, limpieza del terreno y medición del área a ocupar para la siembra de cebolla de rama y cebolla colorada en el Centro Experimental La Playita U.T.C- La Maná.	63
6	Realización del semillero de cebolla de rama en bandejas germinadoras.	63
7	Preparación del semillero de cebolla colorada en bandejas germinadoras.	64
8	Siembra de las plántulas de la cebolla colorada en las parcelas experimentales.	64
9	Siembra de la cebolla de rama en las parcelas experimentales e instalación del sistema de riego por goteo.	65
10	Primer deshierbe de las plántulas de cebolla de rama y cebolla colorada en las parcelas en él, Centro Experimental La Playita.	65
11	Segunda labor cultural y deshierbe de las plántulas cebolla de rama y cebolla colorada en las parcelas de investigación en el Centro Experimental La Playita.	66
12	Control de malas hierbas de hoja ancha y angosta de las parcelas del experimento de cebolla de rama cebolla colorada para evitar plagas y enfermedades en el cultivo.	66
13	Toma de datos de altura de planta, número de ramas, número de hojas y número de tallos del cultivo de cebolla de rama y cebolla colorada de parcelas experimentales.	67
14	Medición de bulbo con escalímetro en centímetros de cebolla colorada.	67
15	cosecha de cultivo de cebolla de rama y cebolla colorada de las parcelas experimentales del Centro Experimental La Playita.	68

16	Cosecha, clasificación por tratamientos y repeticiones de las hortalizas cebolla de rama y cebolla colorada.	68
----	--	----

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el uso de fertilizantes químicos en el campo de la agricultura, ha disminuido en gran parte la productividad del suelo y de los cultivos, por su alta toxicidad y destruyendo en un 70% de la flora y fauna que da un aporte benéfico al suelo, cual es el responsable de la descomposición de los materiales orgánicos y con el pasar del tiempo esto se transforma en sustancias orgánicas lo cual se mezcla con la tierra y dando un suelo apto para el desarrollo de la agricultura.

La cebolla es uno de los cultivares comestibles más antiguos del mundo y hace más de 3.500 años los egipcios la adoraban como divinidad y, junto al ajo, eran fuente de sustentación para los esclavos en la constitución de las pirámides por su valor nutricional. Propiedades medicinales e incluso contra la impotencia sexual. (Brewster.J.L. 2010), la cebolla colorada (*Allium cepa L.*). Es un producto de amplio cultivo en el Ecuador, sin embargo solamente desde hace pocos años, se han incrementado plantaciones comerciales con una diversidad de variedades e híbridos entre ellas la Burguesa e Híbrido Roja, que son las más consumidas en el mercado ecuatoriano por sus propiedades tanto culinarias como medicinales. Sus exportaciones han sido crecientes y tienen un muy buen potencial en los mercados internacionales durante todo el año.

(Fabara, J, 2005), el cultivo de la cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), en nuestro país ha tenido una gran importancia con el paso de los años, debido a que existe una gran demanda de este producto a nivel nacional por sus cualidades en la realización de fertilizantes orgánicos y principalmente en su contenido de vitaminas A, B, C, Fósforo, Calcio, proteínas y fibra vegetal, además de los diversos usos que se le ha ido dando en diferentes partes del mismo.

El objetivo de la agricultura orgánica es el de proporcionar alimentos a la población, para ello debe procurar que los rendimientos que se obtengan sean elevados. El problema surge cuando se enfrenta a hechos como el

empobrecimiento del suelo por determinadas prácticas de cultivo, mayores densidades de siembra, mejora de variedades, contaminación del suelo y agua por exceso de fertilizantes químicos, etc.

En Ecuador, esta técnica de utilización de fertilizantes orgánicos ha venido ganando una creciente aceptación por parte de la agricultura comercial, además tiene gran interés científico y tecnológico para obtener rendimientos satisfactorios en beneficio de los pequeños y medianos agricultores, que ofertaran en los mercados productos más apetecibles y saludables para el consumidor, lo que contribuye a la seguridad alimentaria de nuestro país y de del mundo.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla de rama y cebolla colorada con dos fertilizantes orgánicos.

Objetivos específicos

Determinar el comportamiento y la productividad de cebolla de rama y cebolla colorada.

Conocer el mejor fertilizante orgánico en la producción de cebolla.

Realizar el estudio económico de la producción orgánica de las hortalizas de la localidad en estudio.

Hipótesis

Ha La aplicación de los fertilizantes orgánicos incide en el comportamiento agronómico y la relación beneficio costo de las hortalizas cebolla de rama y cebolla colorada.

Ho La aplicación de los fertilizantes orgánicos no incide en el comportamiento agronómico y la relación beneficio costo de las hortalizas cebolla de rama y cebolla colorada.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1. Cebolla colorada

(Agrobit, 2010), el cultivo de cebolla colorada (*Allium cepa L.*), y cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), se considera que es muy importante en la agricultura ya que se ha extendido por todo el mundo, debido a que existe un gran número de cultivares con distinta adaptación a las diferentes zonas climáticas. A pesar de ello, no todos los países donde se cultiva la cebolla de rama y la cebolla colorada cubren sus necesidades, y es por esto que se ha transformado en un producto de importación para los países que no tienen capacidad suficiente de producción, de hortalizas, es importante recalcar que el cultivo de cebolla ocupa el segundo lugar, de acuerdo al volumen producido, entre las principales hortalizas de consumo masivo a nivel mundial.

(FAO, 2013), la superficie total plantada de cebolla de rama y cebolla colorada en el mundo en el año 2011 fue de 4, 528,327 hectáreas, produciéndose 85,375.125 toneladas de cebollas secas y 4,867,053 toneladas de cebolla verde incluido chalotes dando como resultado una producción total de 90,242,178 toneladas, como un promedio mundial de 19.92 kilogramos por hectárea.

(INIAP, 2010), el Ecuador, para el año 2011 se produjeron alrededor de 100,050 toneladas de cebolla para consumo y 22,100 toneladas de semilla.

Lo que lo convierte en un cultivo de producción que cada día crece cada día más debido a la demanda por esta hortaliza que es cultivada, principalmente en la región interandina, en más de 15,720 hectáreas dando así un promedio

aproximado de 7.77 toneladas por hectárea. Sin embargo, según datos de INIAP, se estima una productividad de 12 toneladas por hectárea.

(Gutiérrez, 2004), muestran que la producción de cebolla de rama y cebolla colorada en las zonas de cultivo en el Ecuador está destinada principalmente a la comercialización para el consumo a nivel mundial y de manera directa y es por esa razón la falta de “semilla vegetativa para la siembra directa es escasa, constituyéndose como uno de los principales límites para la producción masiva de estas hortalizas cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), y cebolla colorada (*Allium cepa L.*), otro de los factores limitantes de la cebolla colorada procedente del Perú ya que este producto ha sido importado poco a poco va ganando espacio al producto nacional, el cual aunque posee una mayor calidad, se ve afectado y disminuido en las preferencias del consumidor ya que el precio de este producto extranjero en los mercados nacionales es muy inferior en comparación al producto nacional.

1.2. Generalidades

(Fao.2002), el cultivo de cebolla colorada es la hortaliza económicamente es la más importante después del tomate. La cebolla es cultivada medialmente una extensión aproximada de 1,500.000 hectáreas y su producción es de 180.243.000 toneladas para un rendimiento promedio mundial de 11.7 t/ha. Los principales países exportadores son: Holanda, EE.UU, India, e Italia. Desde el punto de vista alimenticio, las hortalizas se consideran importantes para la dieta del ser humano por ser una hortaliza que tiene fuente de vitaminas, minerales, carbohidratos y fibra; sustancias vegetales indispensables para el desarrollo normal del individuo, y para el sostenimiento de la vida y prevención de muchas enfermedades.

(Infoagro, 2010), la cebolla es cultivada y consumida hoy en día en todo el mundo; el área de producción asciende a más de dos millones de hectáreas, produciendo 32.5 millones de toneladas. En la Unión Europea se producen anualmente unos tres millones de toneladas de esta hortaliza, en 95.000 de la superficie de Europa es el único continente productor que importa (1.600.000tn),

mucho más de lo que exporta (1.100.000). Los grandes importadores de cebolla como es Europa, Francia y Alemania, están incrementando su producción.

1.2.1. Descripción taxonómica y morfológica de la cebolla colorada.

(Victoria. 2003), presenta la siguiente clasificación taxonómica de cebolla colorada.

CUADRO 1. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA Y MORFOLÓGICA DE CEBOLLA COLORADA.

Taxonomía	Nomenclatura
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Subdivisión:	<i>Magnoliophytina (angiospermas)</i>
Clase	<i>Monocotiledóneas</i>
Familia:	<i>Liliaceae</i>
Orden:	<i>Liliales</i>
Género:	<i>Alluin</i>
Especie:	<i>Cepa</i>
Nombre científico:	<i>Allium cepa L.</i>
Nombre común:	Cebolla de bulbo, cebolla colorada, cebolla paitéñia, etc.

Fuente: (López, 2010).

1.2.2. Características botánicas de la planta

1.2.2.1. Sistema radicular

(Biblioteca del campo, 2002), posee una raíz primaria al inicio de la germinación de la semilla y posteriormente de la base de la planta nacen varias docenas de raíces adventicias, carnosas, de color blanquecino, normalmente cada raíz

adventicia emite pocas raíces secundarias las cuales raramente se ramifican; éstas se encuentran en un radio lateral de 15 cm, alcanzando una profundidad de hasta 50 cm.

1.2.2.2. Bulbo

(Infoagro, 2002), el bulbo está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al inferior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están cubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes.

1.2.2.3. Tallo

(Leñano y Tamaro, 2001), el tallo está constituido de una manera caulinar (hueco), inicialmente formado por hojas unidas estrechamente entre sí.

1.2.2.4. Hojas

(Gómez, R.M, 2002), las hojas consta de dos partes: la vaina y el limbo. Las vainas son suculentas y rodean a las hojas jóvenes encerrándolas. La lámina de la hoja es verde, puntiaguda y hueca, además indica que las hojas son envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte, libre las hojas van en número de cuatro a siete con un largo de 45-70 cm.

1.2.2.5. Tallo floral

(Tamaro 2001 y Sonnenberg, 2000), el tallo floral alcanza una altura que oscila entre 0,6 m-28-0.90 m de textura lisa, hueco, casi ensanchado en la mitad a veces con yemas axilares desarrolladas, dando escapos secundarios. Cada uno produce de 1 a 20 tallos florales.

1.2.2.6. Flores

(López, 2006), las flores de la cebolla son numerosas, de pétalos violáceos o casi blancos con dos o tres brácteas, dispuestas en grandes umbelas, tres filamentos con la base ensanchada, lobulada o dentada, segmentos del perianto lanceolados y de ovarios trilocular.

1.2.2.7. Fruto

(Centro Agrícola de Quito, 2008), el fruto de la cebolla constituye una cápsula globular con dos semillas en cada lóbulo. Mientras que (Leñano, 2001), el fruto es una cápsula trilocular que contiene semillas negras, angulosas y aplanadas.

1.2.2.8. Semillas

(Suquilanda, 2003), la semilla es de color negro, angulosa y rugosa. Un grano contiene 250 – 300 semillas y la densidad de esta es de 0.5 g/ cm cubico.

1.2.3. Requerimiento del cultivo

1.2.3.1. Clima

(Lesur 2003 y Janick 2000), comparten el criterio al indicar que la cebolla se cultiva en climas fríos y templados.

1.2.3.2. Temperatura

(Suquilanda, 2003), la temperatura óptima para el desarrollo de cultivo de cebolla colorada está alrededor de los 13°C y 14°C, con una máxima de 30°C y una mínima de 9°C.

1.2.3.3. Luminosidad

(Suquilanda, 2003), el cultivo de cebolla requiere de una buena luminosidad. El fotoperiodo para la formación del bulbo varía según la variedad y el número de horas requeridas, que son de 12 a 15 horas/día.

1.2.3.4. Humedad relativa

(Rueda y Suquilanda, 2004), la cebolla para tener un crecimiento óptimo requiere una humedad relativa del 70% al 75%.

1.2.3.5. Suelo

(Suquilanda, 2003), la cebolla es una planta que prefiere suelos profundos, ricos en materia orgánica, cálidos, soleados y no calcáreos. Entre terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en lo arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. Es muy sensible al exceso de humedad y medianamente sensible a la acidez. El pH óptimo para su cultivo se ubica en un rango que está entre 6.0 y 6.8. No tolerando un pH altamente ácido.

1.2.3.6. Agua

(Valadez, 2001), el exceso de humedad al final del cultivo repercute negativamente en su conservación. Se recomienda que el suelo tenga una buena retención de humedad en los 1-25 cm superiores del suelo.

1.2.4. Manejo del cultivo

1.2.4.1. Preparación del terreno

(López, 2006), la profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los suelos

sueltos, en la que se realiza una simple labor de azada. El cuidadoso desmenuzamiento de los terrones es un elemento importante de éxito.

1.2.4.2. Abonado

(Suquilanda, 2006), la primera abonadura se debe realizar al momento de la siembra, se incorpora un puñado de abono orgánico (100 gr aproximadamente), en los sitios de siembra de las plantas de cebolla, al mes se repite y posteriormente a cada cosecha en diferentes dosis, pero con el método de aplicación dirigida a cada sitio. La cantidad de abono orgánico que demanda una hectárea se encuentra entre el rango de 50 a 80 toneladas año.

CUADRO 2. VALOR NUTRICIONAL EN 100 GRAMOS DE BULBO CRUDO DE (*Allium cepa. L.*)

NUTRIENTES	CONTENIDO
Agua g	86
Prótidos g	1.4
Lípidos g	0.2
Glúcidos g	10
Celulosa g	0.8
Calcio mg	32
Fosforo mg	44
Potasio mg	180
Magnesio mg	16
Azufre mg	70
Sodio mg	7
Manganeso mg	0.25
Cobre mg	0.10
Yodo mg	0.02
Zinc mg	0.08
Hierro mg	0.50
Cloro mg	25
Carotenoides mg	0.03
Tiamina mg	0.05

Fuente: (Infoagro, 2010).

1.2.4.3. Propagación

(Brewster, 2010), para la propagación del genero *Allium* se utiliza el método de reproducción sexual.

1.2.4.4. Cosecha

(Biblioteca de la Agricultura, 2003, Parra, A., y Hernández, J. 1997), la cosecha se efectúa manualmente trascurridos de 120 - 125 días a partir del trasplante cuando el 90 % de las plantas estaban doblando los tallos.

1.2.4.5. Requerimientos Edafoclimáticos

(Iniap y Magap, 2008), los requerimientos de edafoclimáticos son los siguientes:

Temperatura: 15-25 °C

R.H: 50 % CC. (Capacidad de campo)

pH: 6-7.4

Humedad: 60% (e)

1.2.4.6. Plagas y Enfermedades

(Sixleva, A. And Hammond, L.C, 2005), sobre las plagas y enfermedades de cultivo de cebolla.

1.2.4.7. Plagas

Escarabajo de la cebolla (*Lylyoderys merdigera*), *Trips (Thripstabaci)*, polilla de la cebolla (*Acrolepiopsissp*).

1.2.4.8. Enfermedades

Mildiu (*Peronospora destructor oshleideni*), carbón de la cebolla (*Urocystis cepulae*), Antracnosis de la cebolla (*Colletotrichum circinans*), roya de la cebolla (*Pucciniaporri*).

1.2.4.9. Recolección

(López, 2006), Se lleva a cabo cuando empieza a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado de madurez. Dejando de 2-3 días con el objeto de que se seque en el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día. Rendimiento 15000 – 25000 Kg/ha.

1.3. Cebolla de rama

1.3.1. Generalidades

(III Censo Nacional Agropecuario. Informe. INEC, 2003), la cebolla de rama o junca (*Allium fistulosum L*), es importante entre las hortalizas que se siembran en el Ecuador, donde el área anual alcanza a 4.010 hectáreas siendo la provincia del Carchi una de las mayores productoras.

Esta planta de la familia Liliáceas, es demandada en el mercado nacional para el empleo de sus tallos y hojas como condimento de sopas, carnes y diversos preparados culinarios; constituyendo una interesante alternativa de producción para agricultores pequeños y medianos de la zona del país.

Una de las alternativas para incrementar los rendimientos por unidad de superficie de la cebolla de rama, es la utilización adecuadas distancias de siembra que permiten aprovechar a las plantad agua, luz y nutrientes; sin competir entre ellas.

1.3.1.1 Taxonomía y morfología de la cebolla de rama

(Terranova, 2001), Presenta la siguiente clasificación taxonómica de cebolla de rama.

CUADRO 3. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA DE LA CEBOLLA DE RAMA.

Taxonomía	Nomenclatura
Reino:	Vegetal
División:	<i>Angiospermas</i>
Orden:	<i>Liliflorae</i>
Familia:	<i>Liliaceae</i>
Género:	<i>Allium</i>
Especie:	<i>Fistulosum</i>
Nombre Científico:	<i>Allium fistulosum L.</i>
Nombre vulgar:	Cebolla blanca, cebolla de rama, cebolla larga, cebolla junca.
Variedad:	Blancas Eberzer
Clase:	<i>Monocotiledoneae</i>
Superorden:	<i>Lliflorae</i>

Fuente: (Estrada, N. 2000).

1.3.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

1.3.2.1. Clima

(Barco, 2009), el clima ideal para la cebolla de rama alcanza su óptimo desarrollo en climas de cálidos a fríos. Las condiciones ideales de temperatura son de 12 a 24 °C, como óptimo, sin embargo soportan temperatura mínimas de 2°C y máximas de 35°C.

1.3.2.2. Suelo

(Barco, 2009), la cebolla de rama prefiere suelos ricos, ligeramente ácidos y con una textura algo arenosa y bien drenada.

1.3.2.3. Raíz

Las raíces fibrosas blancas espesas y simples poco profundas y sin ramificaciones, tienen en forma de cola, que tiene su origen partiendo de la zona inferior central del bulbo. Su largo varía según las condiciones del cultivo, sin embargo, no psan de 6 a 10 cm.

1.3.2.4. Tallo

(Infoagro 2002), el tallo sostiene la inflorescencia, de 70 a 110 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior.

1.2.2.5. Hojas

(Gómez, R.M, 2002), las hojas son tubulares de 25 a 35 centímetros de largo y 5 a 7 milímetros de diámetro, cada hoja tiene una base larga y carnosa que une estrechamente con la base de las demás hojas formando un seudotallo, envuelto por láminas finas o túnicas.

1.3.2.6. Flores

(Romero, M, 2007), el tallo floral es hueco y cilíndrico, parecido a las hojas, termina en una umbela de pedicelos cortos y forma ovalada. Cada umbela tiene trescientas a cuatrocientas flores hermafroditas muy pequeñas que producen cada una de ellas seis semillas.

1.3.2.7. Frutos

(Barco, 2009), es una cápsula con tres caras, de ángulos redondeados, que contienen las semillas, las cuales son de color negro, angulosas, aplastadas y de superficie rugosa.

1.3.2.8. Semillas

(Jaramillo, S, 1997), las semillas se encuentran en el fruto tricarpelado conteniendo de 4 a 6 semillas. Su forma muy particular convexa de un lado y cóncava del otro lo hacen tomar una forma irregular, que mide alrededor de 3mm, con una superficie rugosa y de color negro.

1.3.2.9. Bulbo

(Payeras, 2008), el fruto está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas.

1.4. Requerimientos del cultivo

1.4.1. Clima

(Barco, 2009), la cebolla de rama alcanza su óptimo desarrollo en climas de cálidos a fríos.

1.4.2. Suelo

(Ilica, 2003), el suelo debe ser de textura Franco arenosa, pH 6.7, CE: 288.7. No Salino, materia orgánica: 9.6 alto, también manifiesta que el suelo tiene altos niveles de macronutrientes.

1.4.3. Época de siembra

(Magap, 2008), la época de siembra para la cebolla de rama es en los meses de invierno entre enero y abril ya que las lluvias son abundantes y este cultivo requiere en su etapa inicial de una humedad ambiental alta debido a que es un factor predominante en el crecimiento de la planta.

1.4.4. Siembra

(Magap, 2008), la cebolla de rama puede propagarse por semilla sexual o por hijuelos. En la propagación asexual, se colocan en cada sitio de dos a tres hijuelos gruesos y bien formados. La propagación por semilla sexual requiere la hechura de semillero y el trasplante posterior, lo que retarda un poco el periodo vegetativo.

1.4.5. Aporques, raleos

(Magap, 2008), el aporque controla las malezas y estimula la formación de raíces además de engrosar el tallo, se lo realiza a los cuarenta y cinco días. El raleo no es necesario ya que se lo debe hacer en el caso de existir ramas enfermas.

1.4.6. Abonado

(Sánchez, P, 2010), la primera abonadura se debe realizar al momento de la siembra, se incorpora el fertilizante orgánico (2.5 kg aproximadamente), en los sitios de siembra de las plantas de cebolla, al mes se repite y posteriormente a cada cosecha en diferentes dosis, pero con el método de aplicación dirigida a cada sitio. La cantidad de abono orgánico que demanda una hectárea se encuentra entre el rango de 50 a 80 toneladas año.

1.4.7. Agua

(Cabascango, P. 2004), indica que ha estudiado las necesidades del agua para el cultivo de cebolla rama, aconseja regar durante la fase vegetativa con caudales de 50 a 80% de la evapotranspiración potencial (ETP), mientras que a partir del engrosamiento de los bulbos debe pasarse al 100% del ETP. Al llegar al estadio de desecación del cuello de la planta, es conveniente paralizar los riegos para frenar el crecimiento vegetativo, adelantar, agrupar la producción y conseguir mejorar la conservación de los catafilos.

1.4.8. Propagación

(Barco, 2009), la cebolla puede propagarse por semilla sexual o por hijuelos. En donde hay estaciones se utiliza más el primer sistema; en el trópico la planta usualmente no produce semilla sexual, y se debe emplear la siembra por hijuelos.

1.4.9. Riego

(Infoagro 2002), el primer riego se debe efectuar inmediatamente después del trasplante, posteriormente los riegos serán indispensables a intervalos de 15 - 20 días. El déficit hídrico en el último período de vegetación favorece la conservación del bulbo, pero confiere un sabor más acre. Se interrumpirán los riegos de 15 a 30 días antes de la recolección.

1.4.10. Deshierbas o escardas

(Cabascango, P. 2004), el control de malezas en este cultivo, es muy poco lo que se conoce en este país. Se afirma que en donde se siembra por primera vez con una buena preparación del terreno, las deshierbas son mínimas y esporádicas, siendo indispensable intensificar la labor a partir de la cuarta deshijada. Simultáneamente en el primer control mecánico de malezas, entre 40 a 60 días en algunas zonas se hace el aporque.

1.4.11. Cosecha

(Iniap, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez, se arranca con la mano si el terreno es ligero, y con la azada, azadón u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de suelos. Posteriormente se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan de 2 a 3 días con objeto de que se sequen con el color del sol, pero cuidando de remojarlas una vez al día. Es conveniente que se realice bajo tiempo estableen días secos. Se van formando montones similares a distancias regulares, lo cual facilita el transporte al almacén y permite una apreciación aproximada de la cantidad de la cosecha. Para el transporte sobre el campo se emplean cestas y posteriormente se llevan ensacadas al almacén.

1.5. FERTILIZANTES ORGÁNICOS

Se denomina fertilizante orgánico a todo material vegetal o animal que sufre una biotransformación a través del tiempo por acción de los microorganismos. Se puede elaborar a partir de cualquier tipo de materiales vegetales o animales, dependiendo su utilización final. La calidad nutricional de un fertilizante orgánico no se mide solamente por su capacidad de aportar nutrientes directamente sino en la medida en que pueda promover los nutrientes del suelo.

Los fertilizantes orgánicos también se los conoce como enmiendas orgánicas fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales, entre otros. Así mismo, existen diversas fuentes orgánicas como por ejemplo: Abonos verdes, estiércoles, compost, “humus de lombriz”, los cuales varían su composición química de acuerdo al proceso de preparación e insumos que se empleen en su elaboración.

La utilización de fertilizantes orgánicos en sus diferentes formas es una tecnología sencilla, de bajo costo y alcance de todos los agricultores del país. En la

actualidad viene adquiriendo gran importancia para el desarrollo de la agricultura orgánica.

1.5.1. Vermicompost

(Rodríguez, 2010), el fertilizante orgánico Vermicompost por su color oscuro, es muy importante la incorporación al suelo por la capacidad de absorber las radiaciones solares, y por fácil absorción de nutrientes, es el producto de la descomposición de los restos vegetales y animales por la acción de muchos organismos que viven en el suelo o en los estiércoles de los animales. Un suelo negro es un suelo fértil ya que el color oscuro es un indicador de alto contenido de materia orgánica del mismo, la materia orgánica del suelo nos brinda, el alimento para la vida en el suelo: microorganismos, lombrices, gusanos e insectos que permiten la continua degradación de los restos vegetales para que puedan ser absorbidos por las plantas.

(Pagalo H, 2007), los nutrientes que aporta esta descomposición de restos de vegetales y restos de materia orgánica de animales a las plantas que necesitan para crecer en la cantidad y proporción adecuada, la posibilidad de retener el agua necesaria para el crecimiento de las plantas. El fertilizante Vermicompost mejora de la estructura del suelo por la capacidad de juntar las partículas sólidas, permitiéndole almacenar la cantidad de aire necesaria para la respiración de las raíces. Para una mejor sanidad en las plantas.

(Dennis, 2008), en la mayoría de los cultivos muestra una clara respuesta a la aplicación de fertilizantes orgánicos que provienen de desechos animal y vegetal la manera más evidente bajo condiciones de temporal y en suelos sometidos al cultivo de manera tradicional y prolongada. No en vano los fertilizantes orgánicos están considerados universales por el hecho que aportan casi todos los nutrimentos que las plantas necesitan para su desarrollo, Es cierto que en comparación con los abonos químicos contienen bajas cantidades de nutrimentos, sin embargo la

disponibilidad de dichos elementos es más constante durante el desarrollo del cultivo por la mineralización gradual al que están sometidos.

(Mórelo, 2008), los fertilizantes orgánicos pueden categorizarse por la fuente principal de nutrientes, que puede ser un organismo que se inocula sobre un acarreador orgánico, tal es el caso de los biofertilizantes, donde el aporte de nutrientes es el resultado directo de la bacteria u hongo, *Rhizobium*, *micorrizas*, *azotobacter*, *bacilliussubtilis*, etc.

CUADRO 4. VALOR NUTRICIONAL DEL FERTILIZANTE VERMICOMPOST.

Composición	Rango y/o Cantidad
Ácidos húmicos	2,57 – 4 g Eq/100g
Act. Quitinasa	100 c/g
Actinomicetos totales	170 000 c/g
Bacterias aeróbicas	460 000 000 c/g
Bacterias anaeróbicas	450 000 c/g
Boro	57,8 mg/kg
Calcio	2,70% a 8%
Carbono orgánico	14 - 30%
Cobre	0 - 89 mg/kg
Fósforo (P ₂ O ₅)	2% a 2,5 %
Humedad	Ideal entre 20 y 30%
Levaduras	10 c/g
Magnesio	0,3% a 2,5 %
Manganeso	455 mg/kg
Materia orgánica	65 - 70 %
pH	Neutro, ubicándose entre 6, y 7,2

Fuente: (Ríos Luis. 2011).

1.5.2. Ventajas del Vermicompost

(Suquilanda, 2012), el humus de lombriz es un fertilizante orgánico rico en hormonas, sustancias producidas por el metabolismo secundario de las bacterias, que estimulan los procesos biológicos de la planta. Estos agentes reguladores del crecimiento son:

La *Auxina*, que provoca el alargamiento de las células de los brotes, incrementa la floración, la cantidad y dimensión de los frutos.

La *Gibberelina*, favorece el desarrollo de las flores, la germinabilidad de las semillas y aumenta la dimensión de algunos frutos.

La *Citoquinina*, retarda el envejecimiento de los tejidos vegetales, facilita la formación de los tubérculos y la acumulación de almidones en ellos.

El humus de lombriz resulta rico en elementos nutritivos, rindiendo en fertilidad 5 a 6 veces más que con el estiércol común.

1.5.3. Jacinto de agua, (Eichhornia crassipes)

(Pedraza, 2004), el jacinto de agua pertenece a la familia *pontederiaceae*, se trata de una planta flotante compuesta por una larga ronda de esponjoso tallos, sus hojas son de color verde profundo, grande y erecto, las raíces son variables en longitud de unos 10 cm a unos 90 cm de largo. Los rizomas son generalmente de 1 a 25 cm de largo, de vez en cuando producen entrenudos.

(Pedraza, 2004), en las aguas con alto contenido de nutrientes de la planta está en crecimiento exuberante y se multiplica muy rápidamente. El promedio de altura de la planta es de unos 45 cm en la etapa madura, pero en general oscila entre los 30 a 70 cm en países de Europa, África y Norteamérica.

La planta se caracteriza por la formación de grandes esteras flotantes que normalmente cubren la superficie del agua. Es una de las especies acuáticas más estudiadas, debido a sus características depuradoras y facilidad de proliferación, especialmente en regiones tropicales y subtropicales, que incluyen las áreas comprendidas entre San Francisco, EE.UU. y Lebu (Chile).

Esta planta obtiene del agua todos los nutrientes que requiere para su metabolismo, siendo el nitrógeno y el fósforo, junto a los iones de potasio, calcio, magnesio, hierro, amonio, nitrito, sulfato, cloro, fósforo, y carbonato, los más importantes.

(Celis, J. *et al.* 2005), un sistema de rices, que tienen microorganismos asociados a ellas que favorece la acción depuradora de las plantas acuáticas Novotny y Olem, retienen en sus tejidos metales pesados (cadmio, mercurio, arsénico). Además remueve algunos compuestos orgánicos, tales como fenoles, ácido fórmico, colorantes y pesticidas, y disminuye niveles de DBO (demanda biológica de oxígeno), DBO (demanda química de oxígeno), y sólidos suspendidos.

1.5.4. Ventajas del Jacinto de agua (Eichhornia crassipes)

Se han distribuido por todo el mundo, ya que su aspecto ornamental originó su exportación a estanques y láminas acuáticas de jardines en climas templados y cálidos. Son consideradas malas hierbas, que pueden taponar en poco tiempo una vía fluvial o lacustre.

Ofrece un excelente refugio para los peces protegiéndolos del sol excesivo, de las heladas y a los alevines del embate de los benteveos (*Pitangus sulphuratus*).

1.6. Investigaciones realizadas

1.6.1. Proyecto 1.

Un estudio de nueve híbridos comerciales de cebolla (*Allium cepa* L.), y un testigo Comercial, se realizó en el Centro Experimental del Valle de Sébaco del INTA, en San Isidro con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico, rendimiento de bulbo, así como por categoría de los mismos. El diseño experimental fue un BCA con cuatro repeticiones. Los datos obtenidos se analizaron con ANDEVA y prueba de rangos múltiples de Tuckey ($p=0.05$). Número de hojas en 9 híbridos fueron significativos: Arad, Neptune, Martin, Noam. Amazone y Appolo = 6 Hojas respectivamente, y Russel, Equanex y Galil con = 5 hojas respectivamente. Altura de plantas en híbridos fueron significativos: Noam, Equanex, Martin y Arad = 60 cm respectivamente; Neptune, Amazon, Appolo y Russel entre 55 cm - 60 cm, y Galil = 55 cm respectivamente. Mancha Púrpura: no hubo diferencias significativas. Mayores rendimientos híbridos bulbos amarillo Amazon y Appolo, con promedios > 60 y 38 Tm ha-1 de bulbos comerciales respectivamente. Mayor adaptación: Amazon (60.8 Tm ha-1). Equanex, Appolo y Martin tuvieron rendimientos superiores a las 39.5, 38.4, 36.6 Tm ha-1 respectivamente. Arad, Galil, y Russel tuvieron rendimiento menores a los 29.0, 24.9, y 22.5 Tm ha-1 respectivamente. Noam y Neptune fueron los híbridos que no se adaptaron a las condiciones del CEVAS – INTA. Categorías de bulbo: Pre-pack fue superior con 58.6 Tm ha-1 a Largemedium 26.1 Tm ha-1.

Palabras claves: híbridos, cebolla, rendimiento, adaptación, categoría.

1.6.2. Proyecto 2.

(Peñañiel y Donoso 2004), mencionan en la investigación realizada sobre “Evaluación de diferentes dosis de Microorganismos Eficientes (ME) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) híbrido Atar Ha-435” y obtuvieron las siguientes conclusiones: De las cuatro dosis de EM y un testigo evaluadas, se puede concluir

en base al rendimiento en Kg/planta que no hubo diferencias estadísticas entre estos tratamientos y el testigo, a pesar que el tratamiento 4 logró el mejor peso en la 1er cosecha con un peso promedio de 321.1 gr. En lo referente a las variables días a la 5 y 7 cosecha se puede determinar que el tratamiento 3 con 68.93 días y el tratamiento 2 con 78.33 días respectivamente, obtuvieron una mayor precocidad para estas variables. El tratamiento 1 se colocó en primer lugar con respecto al número de flores del 1 racimo floral y número de frutos por racimos con un promedio de 1.133 cada uno. En lo referente a la calidad se pudo observar que el testigo presento más precozmente el ataque de mildiu vellosa.

El Instituto JATHA-MUHU (2009), menciona en la investigación realizada sobre “Influencia de la aplicación foliar de microorganismos eficaces (EM) en el establecimiento de alfalfa” que obtuvieron los siguientes resultados: en el rebrote del primer año de establecimiento del cultivo de alfalfa “W-350” con aplicación de una dosis de 3.5 ml. de “EM” más estiércol ha generado una altura mayor a 24 cm, y aquellos con aplicación de una dosis de 2.5 ml. De “EM” sin estiércol han alcanzado una altura promedio de 17 cm. durante 10 meses de establecimiento.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión “La Maná” en la Provincia de Cotopaxi. (Ubicación geográfica WGS 84: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25"). Tiene varios pisos climáticos que varía de subtropical a tropical (altura variable de 120 y 150 msnm).

La investigación tuvo una duración de 120 días de trabajo de campo, 75 días de trabajo experimental y 45 días de establecimiento del ensayo.

2.2. Materiales y recursos

Los materiales y recursos utilizados en la investigación del comportamiento agronómico de dos hortalizas con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos fueron los que están detallados en el cuadro 5.

CUADRO 5. MATERIALES Y EQUIPOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS HORTALIZAS CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LA MANÁ 2013.

Descripción	Cantidad
Infraestructura invernadero	1
Bandejas	5
Semillas	
Cebolla colorada (g)	25
Cebolla rama (g)	20
Abonos del suelo	
Jacinto de Agua (sacos)	3
Vermicompost (sacos)	3
Abonos foliares	
Ervegreem (litro)	1
Basudin (litro)	1
Materiales de campo	
Herramientas	5
Bomba de mochila	1
Balanza	1
Tanques	1
Regadera	1
Escalimetro	1
Pala	1
Flexómetro	1
Machete	1
Balde	1
Hojas resma	4
Cartuchos de tinta	2
Libro de campo	1
Talento humano	161

2.3. Caracterización del lugar

2.3.1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná son muy diferentes a las que se presentan en la Sierra Ecuatoriana en la cual están adaptadas las hortalizas, cebolla de rama y cebolla colorada, que están en estudio en la presente Investigación se presentan en el cuadro 6.

CUADRO 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LA MANÁ 2013.

Parámetros	Promedios
Temperatura, máxima °C	23,00
Humedad Relativa, %	86,83
Heliofanía, horas/luz/año	735,70
Precipitación, mm/año	3029,30

Fuente: Estación Meteorológica del INAMHI Hcda. San Juan 2012.

2.4. Diseño metodológico

2.4.1. Tipos de investigación

En la investigación se utilizó el estudio correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en Comportamiento agronómico de las hortalizas cebolla colorada (*Allium cepa L.*), y cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC en el Cantón La Maná.

2.4.2. Enfoque, modalidad y tipo de investigación

Este trabajo de investigación se caracteriza por: enfoque cuali-cuantitativo; modalidad de campo con apoyo de revisión bibliografía – documental, con diseño experimental de acuerdo a los factores de estudio; y, el tipo de investigación es explicativa porque se hace inferencia en base a los resultados y análisis, explicados en base a otras investigaciones.

2.4.3. Metodología

Se utilizará el método Deductivo-Inductivo. El método inductivo, es un proceso analítico – sintético, mediante el cual se partió del estudio de las cosas, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige. Es decir que “va de lo particular a lo general”.

El método deductivo por el contrario permitió partir de ideas o conceptos generales que llevan a definir las particularidades. Es decir que “va de lo general a lo particular”.

2.5. Unidad de estudio

2.5.1. Población

La investigación estuvo formada por las hortalizas cebolla colorada (*Allium cepa L.*), y cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), con dos fertilizantes orgánicos, en el Centro Experimental La Playita de la U.T.C del Cantón La Maná, se tomó 10 plantas por tratamiento. Esto nos dio un total de 200 plantas por cada cultivo que se utilizaron en la investigación.

2.5.2. Factores de estudio

Los factores que intervinieron en el estudio dentro de la investigación se detallan en el cuadro 7 en donde se especifican estos elementos.

CUADRO 7. FACTORES DE ESTUDIO

Cultivo	Cebolla de Rama (<i>Allium fistulosum L.</i>) Cebolla de Colorada (<i>Allium cepa L.</i>)
Fertilizantes	Vermicompost (V) Jacinto de Agua (JA) 50 % (V) + 50% (JA) Testigo

2.6. Tratamientos

Los tratamientos para la investigación de cebolla de rama y cebolla colorada se presentan en el cuadro 8.

CUADRO 8. NOMENCLATURA Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Combinación	Código	Repetición	U.E	Total
T1 = Cebolla de Rama + Vermicompost	H1 A1	5	10	50
T2 = Cebolla de Rama + Jacinto de agua	H1 A2	5	10	50
T3 = Cebolla de Rama + 50% Vermicompost + 50 % Jacinto de agua.	H1 A3	5	10	50
T4 = Cebolla de Rama + Testigo	H1 A4	5	10	50
T1 = Cebolla Colorada + Vermicompost	H2 A1	5	10	50
T2 = Cebolla Colorada + Jacinto de agua	H2 A2	5	10	50

T3 =	Cebolla Colorada	+	50% Vermicompost + 50 % Jacinto de agua.	H2 A3	5	10	50
T4 =	Cebolla Colorada	+	Testigo	H2A4	5	10	50
Total							400

2.7. Diseño experimental

2.7.1. Análisis funcional

El diseño que se utilizó es un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos cinco repeticiones y diez plantas como unidad experimental. Para cada hortaliza se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad, se utilizó el programa estadístico InfoStat, en el cuadro 9, en donde se especifican estos elementos.

CUADRO 9. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS

Fuente de variación		G. L
Repeticiones	r-1	4
Tratamientos	t-1	3
Error	(t-1)(r-1)	12
Total	t.r – 1	19

2.8. Análisis Económico

Se realizó el análisis económico partiendo, de los costos fijos y costos variables de los tratamientos en los que se utilizaron para realizar la investigación. Se analizó el costo de producción de cada uno de los tratamientos y se comparó el rendimiento económico de los tratamientos que se aplicaron en el cultivo.

Para cada tratamiento se calculó la producción, costos de producción, precios de las hortalizas en el mercado y los ingresos por venta del producto, con las siguientes fórmulas.

2.8.1. Ingreso bruto por tratamiento

Son los valores totales en la fase de la investigación para lo cual se plantea la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB=YxPY}$$

Dónde:

IB = ingreso bruto

Y = producto

PY = precio del producto

2.8.2. Costos por tratamiento

Se determina mediante la suma de los costos originados en cada una de las labores culturales de cada hortaliza (cebolla colorada y rama) se empleó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT = PS + S + J + I + F}$$

Dónde:

PS= Preparación del suelo

S= Siembra

J= Jornales

I= Insumos

F= Fertilizantes

2.8.3. Utilidad neta

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Dónde:

BN = beneficio neto o utilidad neta

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

2.8.4. Relación beneficio – costo

Se calculó la relación beneficio costo a cada tratamiento aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{RB/C = \frac{Utilidad}{Costos} \times 100}$$

Dónde:

RB/C = relación beneficio costo

2.9. Características de la parcela experimental

La metodología empleada fue experimental, con un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), las características del experimento son las siguientes:

2.9.1. Cebolla de rama

En el cuadro 10. Se presentan las características de la parcela de cebolla de rama.

CUADRO 10. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL DE CEBOLLA DE RAMA.

Número de tratamientos	4
Repeticiones	5
Número de parcelas	20
Superficie de parcelas m ²	2.50
Distancia entre surcos cm	25
Distancia entre plantas cm	20
Distancia entre repetición cm	0,50
Área del ensayo m ²	180
Plantas/ensayo	200

2.9.2. Cebolla colorada

En el cuadro 11. Se presentan las características de la parcela de cebolla colorada.

CUADRO 11. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL DE COLORADA.

Número de tratamientos	4
Repeticiones	5
Número de parcelas	20
Superficie de parcelas m ²	2.50
Distancia entre surcos cm	25
Distancia entre plantas cm	20
Distancia entre repetición cm	0,50
Área del ensayo m ²	180
Plantas/ensayo	200

2.10. Variables a evaluarse

2.10.1. Porcentaje de germinación

Se determinó el porcentaje de germinación de las plantas dependiendo el cultivo. El cultivo de cebolla de rama germinó al cuarto día de la siembra en las bandejas con un porcentaje de germinación de un 85% de su totalidad.

El cultivo de cebolla colorada germinó al cuarto día de la siembra en las bandejas con un porcentaje de germinación de un 90% de su totalidad.

2.10.2. Altura de planta (cm)

Se contó el número de ramas de 10 plantas de la parcela neta, dicho valor se expresó en unidades

2.10.3. Número de bulbos

Se contó el número de bulbos de 10 plantas de la parcela neta, dicho valor se expresó en unidades. Se calculó la altura de la planta de 10 plantas de la parcela neta a los 30, 45, 60, 75, 90, 120 días, después de haber realizado el trasplante para lo cual se utilizó un flexómetro y se expresó en centímetros.

2.10.4. Número de ramas

Con la ayuda de un flexómetro se estableció el número de ramas de 10 plantas de la parcela neta, a los 30, 45, 60, 75, 90, 120 días, dicho valor se expresó en centímetros.

2.10.5. Longitud de hojas (cm)

Con la ayuda de un flexómetro se midió el largo o longitud de la hoja de 10 plantas de la parcela neta a los 30, 45, 60, 75, 90, 120 días, dicho valor se expresó en centímetros.

2.10.6. Número de hojas

Se contó el número de hojas de 10 plantas de la parcela neta, 30, 45, 60, 75, 90, 120, días dicho valor se expresó en unidades.

2.10.7. Diámetro de bulbo (cm)

Se tomó el diámetro del bulbo de 10 plantas de la parcela neta a los 120 días al momento de la cosecha para lo cual se utilizó un escalímetro lo cual expreso en centímetros.

2.10.8. Peso de planta

Se tomó el peso de 10 plantas de la parcela neta a los 120 días al momento que se realizó la cosecha, para lo cual se utilizó una balanza gramera y se expresó en gramos.

2.10.9. Rendimiento por tratamiento en Kg.

Se lo determinó por el peso de los cultivos obtenidos en cada parcela experimental y mediante una regla de tres simple se obtuvo en kg/ha.

2.11. Manejo específico del experimento

2.11.1. Análisis de suelo

Se tomaron muestras de suelo en forma de zig zag, para lo cual se utilizó una pala pequeña y una carretilla, cogiendo una muestra representativa de todas las

parcelas experimentales las cuales fueron tomados completamente al azar, para luego con la pala mezclar de una manera homogénea en un solo montículo procediendo a mezclar en la misma carretilla ya que una vez mesclado las muestras se seleccionó el peso aproximado de un kilo, para luego con la identificación respectiva enviar al laboratorio para su respectivo análisis de suelo. El cual arroja los resultados que se describen en el cuadro 12.

CUADRO 12. ANÁLISIS DE SUELO DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ PREVIO A LA SIEMBRA.

Parámetros	Antes
pH	5,8MeAc
Nitrógeno ppm	18 B
Fosforo ppm	8,0 B
Potasio meq/100 Ml	0,60 A
Ca meq/100 m L	7,0 M
Mg meq/100 m L	1,1 M
S ppm	14 M
Zn ppm	1,7 B
Cu ppm	6,9 A
Fe ppm	108 A
Mn ppm	4,0 B
B ppm	0,24 B
M.O (%)	4,2 M
Ca/Mg	6,3
Mg/K	1,83
Ca+Mg/K	13,5
Textura	Franco
Arena (%)	49
Limo (%)	43
Arcilla (%)	8
INTERPRETACIÓN	

pH		Elementos: de N a B
M _{Ac} = Muy Ácido	LAI = Lige. Alcalino	B= Bajo
Ac= Ácido	MeAI= Media. Alcalino	M= Medio
MeAc= Media. Ácido	AI= Alcalino	A= Alto
Lac = Liger. Ácido	RC= Requiere Cal	
PN = Prac. Neutro		
N = Neutro		

Fuente: Estación Meteorológica del INAMHI Hcda. San Juan 2012.

2.11.2. Análisis después de la siembra

Luego de haber cosechado las respectivas hortalizas se volvió hacer los respectivos análisis de suelo para ver como ayudo los diferentes fertilizantes a la incorporación de los nutrientes al suelo, en el cuadro 13, se especifica los valores.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE SUELO DE LA HORTALIZA CEBOLLA COLORADA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ DESPUÉS DE LA SIEMBRA.

ANÁLISIS DESPUES DE LA SIEMBRA				
Parámetros	Vermicompost	Jacinto de Agua	50 % V + 50%JA	Testigo
pH	7,1 PN	6,9 PN	7,0 PN	7,1 PN
Nitrógeno ppm	28 M	16 B	9,0 B	7,0 B
Fosforo ppm	7 B	6,0 B	6,0 B	9,0 B
Potasio meq/100 m L	0,24 M	0,45 A	0,31 M	0,16 B
Ca meq/100 m L	9,0 A	8,0 M	8,0 M	8,0 M
Mg meq/100 m L	1,0 M	1,0 M	1,0 M	0,8 B
S ppm	13 M	8,0 B	9,0 B	6,0 B
Zn ppm	1,4 B	2,3 M	1,8 B	1,6 B
Cu ppm	7,6 A	9,0 A	8,4 A	7,8 A
Fe ppm	101 A	117 A	117 A	107 A

Mn ppm	3,9 B	2,7 B	2,5 B	2,0 B
B ppm	0,28 B	0,21 B	0,29 B	0,32 B
M.O (%)	3,5 M	4,2 M	3,7 M	3,0 M
Ca/Mg	9	8,8	8	10
Mg/K	4,17	2,22	3,23	5
Ca+Mg/K	41,64	20	29,03	55
Textura	Franco	Franco	Franco	Franco
	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Arenoso
Arena (%)	54	60	54	60
Limo (%)	40	36	38	36
Arcilla (%)	6	4	8	4

INTERPRETACIÓN

pH		Elementos: de N a B	
MAc= Muy Ácido	LAI= Lige. Alcalino	B= Bajo	
Ac= Ácido	MeAI= Media. Alcalino	M= Medio	
MeAc= Media. Ácido	AI= Alcalino	A= Alto	
Lac= Liger. Ácido	RC= Requiere Cal		
PN= Prac. Neutro			
N= Neutro			

Fuente: Estación Meteorológica del INAMHI Hcda. San Juan 2012.

2.11.3. Análisis de agua

En el Cuadro 14. Se presenta el análisis de agua que se utilizó para el riego del cultivo de hortalizas.

CUADRO 14. REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUA DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

Muestra				
Nº1	Parámetro	Unidad	Contenido	Interpretación
	CE	dS/m	0,09	Normal (Sin Restricciones en el uso)
	TSD	mg/l	42,00	Normal (Sin Restricciones en el uso)
	Ca	mg/l	11,00	Normal (Sin Restricciones en el uso)

Mg	mg/l	1,90	Normal (Sin Restricciones en el uso)
Na	mg/l	2,30	Normal (Sin Restricciones en el uso)
K	mg/l	2,73	Normal (Sin Restricciones en el uso)
CO3	mg/l	0,00	Normal (Sin Restricciones en el uso)
HCO3	mg/l	19,50	Normal (Sin Restricciones en el uso)
Cl	mg/l	19,60	Normal (Sin Restricciones en el uso)
SO4	mg/l	0,00	Normal (Sin Restricciones en el uso)
NO3	mg/l	0,00	Normal (Sin Restricciones en el uso)
Fe	mg/l	0,00	Normal (Sin Restricciones en el uso)
B	mg/l	0,01	Normal (Sin Restricciones en el uso)
pH		7,00	Normal (Sin Restricciones)
RAS	(meq/l)	0,17	Normal(sin Restricciones en el uso)
Dureza	mg/l	35	Blanda

Fuente: Estación meteorológica del INAMHI Hcda. San Juan 2012.

2.11.4. Análisis microbiológico

En el Cuadro 15. Se presenta el análisis microbiológico que se utilizó para el cultivo de hortalizas.

CUADRO 15. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA LA MANÁ.

ANALISIS MICROBIOLÓGICO			
PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
Coliformes fecales	ufc/100ml	8.0	Standard Methods 9222
Pseudomona Aeruginosa	ufc/100ml	7.0	Standard Methods 9222
Estreptococos fecales	ufc/100ml	150	Standard Methods 9222
Coliformes totales	ufc/100ml	300	Standard Methods 9222

Fuente: Estación meteorológica del INAMHI Hcda. San Juan 2012.

2.11.5. Análisis de fertilizante orgánico

En el siguiente cuadro 16. Se presentan los análisis de los fertilizantes orgánicos utilizados en la investigación.

CUADRO 16. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS.

PARÁMETROS	VERMICOMPOST	JACINTO DE AGUA
Nitrógeno ppm	1,9	1,2
Fosforo ppm	0,5	0,06
Potasio meq /100 m L	0,93	0,16
Ca meq/100 m L	1,63	1,18
Mg meq/100 m L	0,73	0,22
S ppm	0,4	0,28
Zn ppm	94	10
Cu ppm	47	61
Fe ppm	1164	19
Mn ppm	373	1193
B ppm	22	545

Fuente: Estación meteorológica del INAMHI Hcda. San Juan 2012.

2.11.6. Preparación del suelo

La preparación del suelo se hizo en forma manual con el propósito de que quede el suelo suelto y bien suave, días antes del trasplante, se trazaron los surcos y se incorporaron los fertilizantes orgánicos como fueron Vermicompost y Jacinto de agua.

2.11.7. Preparación del semillero

Se preparó manualmente se desinfectaron las bandejas utilizando en un litro de agua más un cm cubico de formol para eliminar presencia de hongos u otros agentes patógenos en las bandejas de espuma flex.

2.11.8. Siembra en bandejas

Para la siembra en las bandejas se empleó 50% sustrato comercial turba + perlita y +50% tierra de montaña. Se seleccionó las semillas más homogéneas y se procedió a la siembra de las especies de cebolla de rama y (*Allium fistulosum L.*), y cebolla colorada (*Allium cepa L.*).

Después se proporcionó un riego de germinación; luego se cubrió el semillero con papel periódico húmedo para disminuir la pérdida de humedad por evaporación y elevar la temperatura para acelerar la germinación. Durante el crecimiento de las plántulas se dio riego cada dos días hasta el momento del trasplante, manteniendo la humedad adecuada en el sustrato.

2.11.9. Trasplante

El trasplante al lugar definitivo se realizó a los 30 días después de la siembra en las bandejas germinadoras; esta labor se realizó por la mañana, para controlar la pérdida de humedad por transpiración.

2.11.10. Riego

El riego se realizó en las mañanas mediante el sistema de goteo y de acuerdo a los requerimientos del cultivo de cebolla de rama y cebolla colorada.

2.11.11. Fertilización

La fertilización se realizó con fertilizante orgánico Vermicompost y Jacinto de Agua, aplicados unos tres días antes de la siembra y a 30 días posteriores, se utilizó 5 kg por m² (10 kg por parcela) experimental.

2.11.12. Control de malezas

Las primeras malezas aparecen al cabo de 1 a 2 semanas después del trasplante, utilizándose para su exterminación azadones, machetes, y un rastrillo, esta labor

se realizó con un intervalo de cada 15 días y no se efectuó a más de 5 o 6 cm de profundidad ya que el sistema radical de las malezas es superficial.

2.11.13. Control fitosanitario

El control fitosanitario se efectuó manualmente para lograr esto se localizaba la infección en el cultivo y se realizaba podas en las partes enfermas de las plantas.

El ajo + cebolla + ají, también nos ayudó a controlar plagas, ácaros, babosas, chupadores, bacterias, hongos, se lo utilizo en forma de purines y maceración, mediante la aplicación con una bomba de mochila y tomamos en cuenta que el ajo tiene principios activos.

2.11.14. Cosecha

La cosecha se la realizo de forma manual con la ayuda de una pala y una azada pequeña para no dañar tallos ni bulbos al momento de la extracción de las hortalizas.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Cebolla de rama

3.1.1. Altura de planta (cm)

A los 30 días la mayor altura de planta se presentó en el tratamiento Vermicompost y Jacinto de agua con 12,40 cm cada uno. En los 45 y 60 días la mayor altura de planta se presentó con el tratamiento 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua con 20,24 y 36,40 cm. En los 75, 90 y 120 días la mayor altura se presentó en el tratamiento Vermicompost con 50,60; 51,06 y 57,82 sin presentarse diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo estas mayores a las encontradas por (Palma 2013), en su estudio que dice que la mayor altura encontrada es de 52,88 cm a los 90 días, estos elementos se detallan en el cuadro 17.

CUADRO 17. ALTURA DE LA PLANTA (cm), DE LA CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum* L.), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC - LA MANÁ.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE PLANTA (cm)					
	30 d	45 d	60 d	75 d	90 d	120 d
Vermicompost	12,40 a	18,04 a	35,12 a	50,60 a	51,06 a	57,82 a
Jacinto de agua	12,40 a	18,26 a	30,40 a	41,56 a	43,80 a	53,14 a
50%(V)+50%(JA)	12,24 a	20,24 a	36,40 a	43,22 a	46,72 a	59,26 a
Testigo	12,10 a	19,22 a	34,82 a	41,96 a	47,64 a	56,60 a
CV (%)	11,58	13,80	17,29	16,40	13,52	8,27

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.1.2. Número de ramas

A los 30 días el mayor número de ramas por planta se presentó en el tratamiento Vermicompost y el testigo con 3,14 unidades cada uno. A los 45 y 60 días el mayor número de ramas por planta se presentó con el tratamiento 50%vermicompost + 50% Jacinto de agua con 5,36 y 6. A los 75 y 90 días el mayor número de ramas por planta se presentó con el tratamiento Vermicompost con 6,30 y 7,06 unidades mientras que a los 120 días el mayor número de ramas por planta se presentó en el tratamiento testigo con 2,72 unidades. Sin presentarse diferencias estadísticas entre ellos, siendo estas menores a las encontradas por (Palma 2013), en su estudio que dice para el número de tallos el tratamiento testigo obtuvo el mayor número de tallos con 16,56 tallos, estos elementos se detallan en el cuadro 18.

CUADRO 18. NÚMERO DE RAMAS DE LA CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum* L.), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC - LA MANÁ.

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE RAMAS (unidades)					
	30 d	45 d	60 d	75 d	90 d	120 d
Vermicompost	3,14 a	5,12 a	5,72 a	6,30 a	7,06 a	2,44 a
Jacinto de agua	2,82 a	5,18 a	5,88 a	5,54 a	6,00 a	2,44 a
50%(V)+50%(JA)	2,90 a	5,36 a	6,00 a	5,94 a	6,80 a	2,64 a
Testigo	3,14 a	5,10 a	5,94 a	5,60 a	6,64 a	2,72 a
CV (%)	16,41	12,49	7,76	8,51	10,94	18,10

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.1.3. Peso (g)

A los 120 días el mayor peso por planta se presentó en el tratamiento Jacinto de agua con 204,72 gramos. Mientras que en los tratamientos Vermicompost y el tratamiento 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua presentaron pesos de 178,86 y 188,48 gr. mientras que el menor peso se presentó en el testigo con 159,62 g. Sin presentarse diferencias estadísticas entre ellos, siendo estas menores a las encontradas por (Palma 2013), en su estudio que dice que para el peso el tratamiento Humus de lombriz+ Jacinto de agua alcanzó el mayor peso con 972.33 g, estos datos se presentan en el cuadro 19.

CUADRO 19. PESO (g), DE LA CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum* L.), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC - LA MANÁ.

PESO (g)	
TRATAMIENTOS	120 d
Vermicompost	178,86 a
Jacinto de agua	204,72 a
50%(V)+50%(JA)	188,48 a
Testigo	159,62 a
CV %	38,12

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.2. Cebolla colorada

3.2.1. Altura de planta (cm)

A los 30 días la mayor altura de planta se presentó en el tratamiento Vermicompost con 12.26 cm cada uno. En los 45, 60, 75, 90 y 120 días la mayor altura de planta se presentó con el tratamiento 50%vermicompost + 50% Jacinto de agua con 21,62; 41,28; 53,50; 62,22 y 71,70 cm. sin presentarse diferencias

estadísticas entre los tratamientos, siendo estas mayores a las encontradas por (Apunte, 2013), en su estudio que dice que la mayor altura encontrada es de 59,10 cm a los 90 días, estos datos se presentan en el cuadro 20.

CUADRO 20. ALTURA DE PLANTA (cm) DE LA CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa* L.), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT. LA MANÁ. 2013.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE PLANTA(cm)					
	30 d	45 d	60 d	75 d	90 d	120 d
Vermicompost	11,32 a	21,46 a	40,14 a	50,04 a	57,74 a	64,70 a
Jacinto de agua	11,30 a	21,44 a	38,40 a	50,60 a	58,02 a	69,14 a
50%(V)+50%(JA)	12,20 a	21,62 a	41,28 a	53,50 a	62,22 a	71,70 a
Testigo	12,26 a	19,98 a	32,16 a	45,50 a	55,98 a	66,12 a
CV (%)	13,42	9,43	13,70	11,64	12,61	9,76

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.2.2. Número de ramas

A los 30 días el mayor número de ramas por planta se presentó en el tratamiento Jacinto de agua con 3,70. A los 45 y 60 días el mayor número de ramas por planta se presentó con el tratamiento 50% vermicompost + 50% Jacinto de agua con 6,04 y 6,80 unidades. A los 75, 90 y 120 días el mayor número de ramas por planta se presentó con el tratamiento testigo con 2,64; 2,62 y 2,72. Sin presentarse diferencias estadísticas entre ellos, siendo estas menores a las encontradas por (Apunte 2013), en su estudio que dice que en el tratamiento cebolla colorada más humus de lombriz alcanzo el mayor número de hoja a los 90 días con 6.87 unidades, estos datos se presentan en el cuadro 21.

CUADRO 21. NÚMERO DE RAMAS DE LA CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa* L.), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT. LA MANÁ. 2013.

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE RAMAS					
	30 d	45 d	60 d	75 d	90 d	120 d
Vermicompost	3,62 a	5,62 a	6,46 a	2,44 a	2,36 a	2,44 a
Jacinto de agua	3,70 a	5,60 a	6,20 a	2,38 a	2,22 a	2,44 a
50%(V)+50%(JA)	3,62 a	6,04 a	6,80 a	2,18 a	2,32 a	2,64 a
Testigo	3,44 a	5,56 a	5,64 a	2,64 a	2,62 a	2,72 a
CV (%)	21,85	6,60	6,88	18,39	17,32	18,10

Medidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.2.3. *Peso de tallo más follaje y más raíz (g)*

A los 120 días el mayor peso por planta se presentó en el tratamiento Vermicompost con 150,14 gramos. Mientras que el testigo presentó 100,58 gramos y los valores más bajos se presentaron en los tratamientos 50%vermicompost + 50% con 99,66 g. y Jacinto de agua presento 97,06 gr cada uno, sin presentarse diferencias estadísticas entre ellos, siendo estos mayores a las encontradas por (Apunte, 2013), en su estudio dice que el peso que llego esta hortaliza es de 71.92 g, estos datos se presentan en el cuadro 22.

CUADRO 22. PESO (g), DE LA DE LA CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa* L.), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC - LA MANÁ.

TRATAMIENTOS	PESO (g)
	120 d
Vermicompost	150,14 a
Jacinto de agua	97,06 a
50%(V)+50%(JA)	99,66 a
Testigo	100,58 a
CV %	38,12

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.2.4. Diámetro del bulbo (cm)

A los 120 días el mayor diámetro en bulbo se observó en el tratamiento Vermicompost con 5,60 cm. Mientras que el tratamiento 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua presentó 4,13 cm y los valores más bajos se presentaron en los tratamientos Jacinto de agua con 4,02 cm y el testigo presento 3,97 cm. Sin presentarse diferencias estadísticas entre ellos. Siendo estas menores a las encontradas por al respecto, (Padilla y Suquilanda, 2002), obtuvieron resultados de mayor diámetro con Yellow Granex a la mayor distancia de 0.14 * 0.40 m con un promedio de 7.62 cm, estos datos se presentan en el cuadro 23.

CUADRO 23. DIÁMETRO (cm), DE LA DE LA CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa L.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC - LA MANÁ.

DIÁMETRO (cm)	
TRATAMIENTOS	120 D
Vermicompost	5,60 a
Jacinto de agua	4,02 a
50%(V)+50%(JA)	4,13 a
Testigo	3,97 a
CV %	20,74

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.3. Análisis económico

3.3.1. Cebolla de rama y cebolla colorada

3.3.2. Costos totales por tratamiento

El cuadro 24. Se muestra los costos de producción de cebolla de rama y cebolla colorada, por cada uno de los fertilizantes orgánicos empleados, se detallan el costo del Vermicompost, Jacinto de agua; insumos y mano de obra los costos

detallados son del cultivo de cebolla de rama, para el caso de Vermicompost **23,47**, para Jacinto de agua **26,81**, para la mezcla de fertilizantes 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua **25,14**, y para el testigo **10,14**, fue y para el cultivo de cebolla colorada en el caso de Vermicompost **23,47**, para Jacinto de agua **26,81**, para la mezcla de fertilizantes 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua **25,14**, y para el testigo **10,14**.

3.3.3. Ingreso bruto por tratamiento

Los ingresos se determinaron por la producción total de cada tratamiento del cultivo de cebolla y de acuerdo el precio de venta al mercado, estableciendo que el mejor tratamiento de (*Allium fistulosum L.*), con fertilizante Vermicompost, reporto los mayores ingresos con **17,49 USD**.

3.3.4. Utilidad neta

La utilidad más óptima se dio en el tratamiento de (*Allium fistulosum L.*),+ fertilizante orgánico 50% Vermicompost + 50% de Jacinto de agua con una utilidad de **-11,773 USD**.

3.3.5. Relación beneficio/costo

La mejor relación beneficio/costo dio en el tratamiento de (*Allium fistulosum L.*) + El fertilizante orgánico 50% Vermicompost + 50% de Jacinto de agua con un beneficio costo de **- 0,45 USD**. Lo cual el mejor fertilizante orgánico resulto el Vermicompost, para el cultivos de hortalizas es especialmente en cebolla de rama y cebolla colorada, estos datos se presentan en el cuadro 23.

CUADRO 24. COSTOS DE PRODUCCIÓN CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y UN TESTIGO EN EL CULTIVO DE CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA.

Rubros	CEBOLLA DE RAMA				CEBOLLA COLORADA			
	Vermicompost	Jacinto de Agua	V+JA	Testigo	Vermicompost	Jacinto de Agua	V+JA	Testigo
Costos								
Semillas	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Preparación del terreno	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Abonos	13,33	16,67	15,00	0,00	13,33	16,67	15,00	0,00
Trasplante	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Controles fitosanitarios	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Laboras culturales	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Cosecha	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Control biológico	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Sistema de riego	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Bomba de presión	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Tanque de 1.300 litros	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Total costos	23,47	26,81	25,14	10,14	23,47	26,81	25,14	10,14
Ingresos								
Producción de cebolla (kg)	23,56	21,76	24,15	17,87	15,9	13,67	12,57	8,66
PVP (USD)	0,70	0,70	0,70	0,70	1,10	1,10	1,10	1,10
Ingresos (Dólares)	16,492	15,232	16,905	12,509	17,49	15,037	13,827	9,526
Utilidad	-6,98	-11,578	-8,235	2,369	-5,98	-11,773	-11,313	-0,614
Relación Beneficio/Costo	-0,30	-0,43	-0,33	0,23	-0,25	-0,44	-0,45	-0,06

Fuente: SOCLA. Sociedad científica Latinoamericana de agroecología

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteados se establecieron se sintetiza las siguientes conclusiones:

En el cultivo de cebolla de rama el fertilizante orgánico con mayores resultados fue con el fertilizante Vermicompost en las variables, altura de planta (59,26 cm), (número de ramas 7,06), (peso 178,86 g).

En el cultivo de cebolla colorada el fertilizante orgánico con mayores resultados fue con el fertilizante Vermicompost en las variables, (altura de planta 71,70 cm), (número de ramas 6,80), (peso 150,14 g), (diámetro 5,60 cm). Lo cual resulto el mejor fertilizante orgánico fue el Vermicompost para los cultivos de hortalizas especialmente para los cultivos de cebolla.

En el aspecto económico los mejores resultados se obtuvo con el tratamiento Cebolla de rama + fertilizante 50% Vermicompost + 50% de Jacinto de agua, con ingresos de \$16,905 utilidad de \$ -11,773 y una relación beneficio/costo de **-0,45**. Para el caso de la cebolla colorada no se obtuvo rentabilidad en los tratamientos ya que los costos superan a los ingresos.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones recomendamos:

Utilizar el fertilizante orgánico 50% Vermicompost + 50% de Jacinto de agua, en los cultivos de hortalizas, por sus buenos resultados en el rendimiento de cebolla de rama y cebolla colorada y, considerando que este fertilizante orgánico aporta con nutrientes muy beneficios para el suelo y cuyos efectos son residuales a través del tiempo logrando obtener mejores rendimientos productivos en los cultivos de hortalizas.

Para mejorar los rendimientos de la cebolla colorada se recomienda sembrar en épocas que lo señala el calendario para el mayor rendimiento del cultivo.

A los productores agrícolas incorporar entre sus cultivos la cebolla de rama y la cebolla colorada, con ello generaría rendimiento en sus cultivos y su rendimiento económico y así obtener productos saludables para la población libre de agroquímicos y asegurar la soberanía alimentaria de las personas.

Para mejorar la soberanía alimentaria se debe dar prioridad al cultivo orgánico como también investigar detalladamente el fertilizante orgánico ya que tiene un alto contenido de materia orgánica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCO 2009. Manual Técnico del Cultivo de la cebolla de Rama. Quito, Centro Agrícola, Pág. 3-17.

BARCO, A 2009. Manual Técnico del Cultivo de la Cebolla de Rama. Quito, Centro Agrícola, Pág. 18-22.

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 2003. Horticultura. Lexus. Barcelona. Pág. 594 - 599.

BIBLIOTECA DEL CAMPO, 2002. Agricultura Orgánica Alternativa Tecnológica del Futuro. Edición 5. Quito – Ecuador. Pág. 2 - 20.

BREWSTER.J.L 2010. Las Cebollas y Otros *Allium*. Editorial Acribia .S.A. Zaragoza. España. Pág. 9-13

CABASCANGO, P. 2004. Respuesta de la Cebolla Blanca (*Allium fistulosum L.*), a la Fertilización con dos Abonos Orgánicos a Tres Dosis. Cangagua, Pichincha. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador. Pág.78.

CABASCANGO, P. 2004. CITADO POR PAZ, 1999. Respuesta de la Cebolla Blanca (*Allium fistulosum L.*), a la Fertilización con dos Abonos Orgánicos a tres Dosis. Cangagua, Pichincha. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador. Pág. 78.

CELIS, J.*et al* 2005. Resientes Aplicaciones de la Depuración de Aguas Residuales con Plantas Acuáticas. Universidad del Bio – Bio Chillán, Chile.

CENTRO AGRÍCOLA DE QUITO, 2008. Manual Técnico del Cultivo de la Cebolla de Bulbo Quito, Pág. 30 ,1992.

ESTRADA, N. 2000. La Biodiversidad en la Clasificación Taxonómica de Cebolla. Centro de Desarrollo, CID. La Paz – Bolivia. Pág. 372.

FABARA, J. 2005. Importancia de los Cultivos - 108 -Hortícolas. Ecuador. Pág. 45 -50.

FAO 2002. Horticultura Científica e Industrial. Zaragoza – Acribia. Pág. 514.

FAO. 2013. FAOSTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

GOMEZ, R.M. 2002. Respuesta de Dos Híbridos de Cebolla Colorada (*Allium cepa L*), a Ocho Fertilizaciones Órgano Minerales y dos Láminas de Riego. Tumbaco. Pichincha. Tesis de Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág. 100.

GUTIÉRREZ 2004. Estudio de Canales y Márgenes de Comercialización de Cuatro Cultivos Hortícolas Comercializados en la Empresa Municipal, Mercado de Productores Agrícolas, Riobamba.

INAMHI. Estudio de Prospección Geofísica en la Comunidad Tiobamba 2006, Quito – Ecuador. Pág. 20.

INFOAGRO, 2002. Manual de Horticultura. Tratado por Arturo Caballero. Barcelona, Gustavo Gilli. Pág. 226 – 233. 31.

INIAP, 2010. Manual de Manejo de Hortalizas 2008. Publicación del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito, Ecuador. Pág. 349 – 350.

INIAP, 2010. Manual de Manejo de Hortalizas 2008. Publicación del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito, Ecuador. Pág. 356 – 359.

INIAP-MAGAP. 2008. Guía técnica de Cultivos. Manual N° 73, Editores Aida, Villavicencio V. y Wilson Vásquez C. Quito-Ecuador. Ajo - Ficha1 y Ajo – Ficha 2. Pág. 444. (Manual N° 73).

INIAP-MAGAP. 2010. Guía Técnica de Cultivos. Manual N° 73, Editores Aida, Villavicencio V. y Wilson Vásquez C. Quito-Ecuador. Ajo - Ficha1 y Ajo – Ficha 2. Pág. 445. (Manual N° 73).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1992. Primer Curso Nacional de Hortalizas de Clima Frío. Bogota, CO. Pág. 30-45.

JANICK. 2000. Horticultura Científica e Industrial. Zaragoza – Acribia. Pág. 514.

JARAMILLO, S.1997. S. Estudio de Fenología de Tres Variedades de Cebolla de Bulbo. Pág. 56- 90.

LEÑANO (2001) Y TAMARO, 2001. Producción de Hortalizas. Editorial Noriega. México. Pág. 120 - 126.

LESUR, L. 2003. Manual de Horticultura. Editorial Trillas. México. Pág. 72.

LÓPEZ 2006. Ecología, Basado en Zonas de Vida. Trad. por Humberto Jiménez. Costa Rica, IICA. Pág. 216.

LÓPEZ T. 2006. Horticultura. Segunda Edición. México. Pág. 85 -95.

LÓPEZ, 2006. Ecología, Basado en Zonas de Vida. Trad. por Humberto Jiménez. Costa Rica, IICA. Pág.134-287.

MORELO, 2008. Evaluación del Crecimiento Vegetativo Rendimiento y Calidad del Cultivo de Cuatro Fuentes de Abonamientos en la Finca Pekín, Municipio de Sincé, Sucre - Colombia. Universidad de Sucre. Sincelejo, 2008. Pág. 83.

PAGALO H. 2007. Efectos del Humus de Lombriz y Bocashi en Tres Híbridos de Col (*Brassica oleracea*), en la Parroquia Calpi, Provincia de Chimborazo. Tesis de Grado. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela De Ingeniería Agronómica. Pág. 96.

RODRÍGUEZ, 2010. Efecto de Tres Niveles de Fertilización Química en dos Variedades de Cebolla de Rama en el Ángel Carchi. Ibarra – Ecuador. Pág. 40.

RUEDA, V.; SUQUILANDA, M. 2004. Validación de Tecnologías para la Producción Orgánica de Cebolla Perla (*Allium cepa*), en el Valle de Tumbaco. Pichincha. Rumipamba 18(1): Pág. 91-92

SÁNCHEZ, P. 2010. Módulo Fitopatología. Guía para Prácticas de Laboratorio y Campo. Cevallos. Ecuador. Pág. 91.

SIXLEVA, A. and HAMMOND, L.C, 2005. Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág. 100.

SONNENBERG 2010. Análisis del Mercadeo de Cebolla Blanca de Rama (*Allium fistulosum L.*), y Alternativas de Comercialización en tres Comunidades 74 Cangahua – Pichincha. Pág. 189.

SUQUILANDA, M. 2006. Agricultura Orgánica. Alternativa Tecnológica del Futuro. 3ra. Edición. Quito. Editorial, ABYA_YALA. Pág. 400.

SUQUILANDA, M. 2012. Agricultura Orgánica. Alternativa Tecnológica del Futuro. 3ra. Edición. Quito. Editorial, ABYA_YALA. Pág.654.

SUQUILANDA. 2003. Producción Orgánica de Hortalizas; en la Sierra Norte y Central del Ecuador. Quito, EC. Promsa. Pág. 117 – 203.

TAMARO (2001) Y SONNENBERG. 2000. Mokiti Okada. Extracto del Manual “Microorganismos Eficaces en la Agricultura Nacional”. S. Pág. 345.

TERRANOVA; 2001. Enciclopedia Agropecuaria; Segunda Edición; Bogotá; Editorial Terranova, V2 Producción Agrícola. . Pág. 670.

TOALOMBO IZA 2012. “Evaluación de Microorganismos Eficientes Autóctonos Aplicados en el Cultivo de Cebolla Blanca (*Allium fistulosum L.*). Pág. 564.

VALADEZ. L. 2001. Producción de Hortalizas. Editorial Noriega. México. Pág. 120 - 126.

ARTICULOS:

ARTICULO PAGALO H. 2007. Efectos del Humus de Lombriz en la Parroquia Calpi, Provincia de Chimborazo. Tesis de Grado. Escuela Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Facultad de Ingeniería Agronómica. Pág. 96.

LINKOGRAFIAS:

APUNTE, 2013. Comportamiento Agronómico de cinco hortalizas de raíz con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita – La Maná Universidad Técnica de Cotopaxi.

AGROBIT.2010. Argentina. <http://www.semillas huerta y jardin.com>

BARCO, A 2009. Cebolla de Rama. (En línea). : -07-2013=5&flypage=flypage_new.tpl&product_id=247&option=virtuemart&itemid=27.

BARCO, A. 2009, PINZÓN, 2004. Cebolla de Rama. (En línea). Consultado: 30 de septiembre de 2009. Disponible en: INDIA. 2007. Boletín Informativo, Quito.

DENNIS, J. 2008. The Living Great Lakes: Searching for the Heart of the Inland Seas. Consultado: Diciembre 2013.

Estación Meteorológica del INAMHI Hcda. San Juan 2012.

IICA.2003. Instituto Interamericano de Corporación para la Agricultura. Consultado 12 de diciembre del 2014 Disponible en <http://www.IICA.com.gov.ec/Cebolla de Rama>.

III Censo Nacional Agropecuario. Informe. INEC, 2003.

INFOAGRO 2010. El Cultivo de la Cebolla. En línea. Consultado 2 de Diciembre del 2013. Disponible en. <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>.

INFOAGRO, 2010. El Cultivo de la Cebolla. En línea. Consultado 2 de Diciembre del 2013. Disponible en. <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>.

INFOAGRO, 2010. Instrumentos de Medida. En línea. Consultado 10 diciembre 2014. Disponible en. http://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=8501
infoagro.www.infoagro.com.

INFOAGRO. 2002. La Cebolla de Bulbo. Consultado 30 de Julio del 2010 Disponible en <http://www.infoagro.com/Cebolla de bulbo. Asp>.

INFOAGRO. 2002. La Cebolla de Bulbo. Consultado 30 de Julio del 2010 Disponible en <http://www.infoagro.com/Cebolla de bulbo. Asp>.

INIAP, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
"Manual Agrícola de los Principales Cultivos del
Ecuador"http://www.ecuadorexporta.org/productos_down/perfil_producto_cebolla547.pdf.

LOPEZ, 2010. Contribución del EPCP al Mercado de Cebollas en los Andes. Quito. Disponible. <Http://www.quito.cialliun.org/cebolla2010/PDFs/Valoa%20Nutrivo/4.%20Lopez.pdf>.

MAGAP. 2008. Datos Estadísticos de los Cultivos. Consultado 25 de junio del (2010). Disponible en <http://www.MAGAP.com/Cebolla> de rama.

PALMA 2013, Comportamiento Agronómico de cinco hortalizas de raíz con tres tipos de abonos orgánicos en la hacienda Tecnilandia – Quevedo.

PAYERAS, A. 2008. Formación de Bulbos. Consultado Miércoles, 27 de Febrero de 203, 10:22. Disponible en. [http://www.bonsaimenorca.com/index.-php/2008022750/Fosfito Potasico.html](http://www.bonsaimenorca.com/index.-php/2008022750/Fosfito%20Potasico.html).

PEDRAZA, G. 2005. Reciclaje del Efluente de Origen Animal con tres Especies de Plantas Acuáticas. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV) AA20591 Cali, Colombia. Disponible en. La web.<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd6/1/gloria.htm>.

PEDRAZA.G. 2004. Análisis Económico Ambiental de la Aplicación de Sistemas de Descontaminación Productiva en la Microcuenca Los Saínos Frente a las Políticas de Cobro de la Corporación Autónoma. Disponible en: <http://www.org.co/cipav/new/gxpedraza/gxpedraza.htm>.

RÍOS LUIS. 2011. Universidad Nacional de la Plata (en línea). Consultado: diciembre 2012. Disponible en: www.soberaniaalimentaria.net/material/Cartilla_1.pdf.

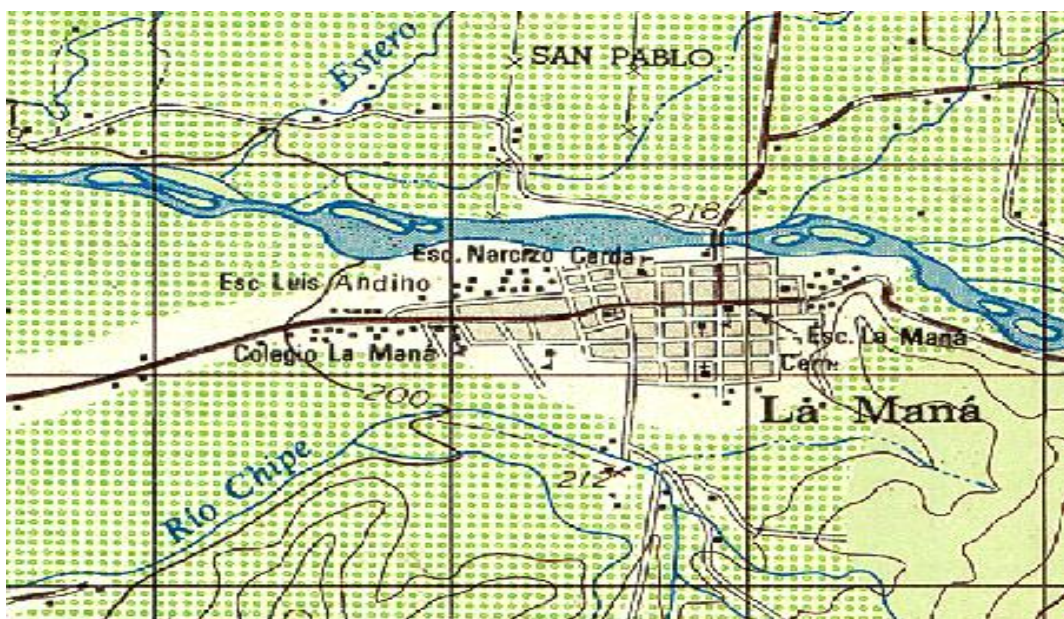
ROMERO, M. 2007. Agricultura Ecológica. Disponible en www.infoagro.com.

SOCLA: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. Disponible en:
www.agroeco.org/socla.com.

VICTORIA. 2003. Efecto de Fertilización con N-P-K y la Distancia de Siembra Sobre el Rendimiento de Cebolla URL: <http://www.biogro.ucla.edu.ve> (Consulta noviembre 2013).

ANEXOS

ANEXO 1. CROQUIS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL LUGAR DE TRABAJO DE CAMPO.



ANEXO 2. LUGAR DEL EXPERIMENTO.



ANEXO 3. SEMILLAS DE CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA.



ANEXO 4. PROCESO DE LIMPIEZA DEL TERRENO PREVIO A LA INVESTIGACIÓN.



ANEXO 5. DESHIERBE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y MEDICIÓN DEL ÁREA A OCUPAR PARA LA SIEMBRA DE CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA U.T.C- LA MANÁ.



ANEXO 6. REALIZACIÓN DEL SEMILLERO DE CEBOLLA DE RAMA EN BANDEJAS GERMINADORAS.



ANEXO 7. PREPARACIÓN DEL SEMILLERO DE CEBOLLA COLORADA EN BANDEJAS GERMINADORAS.



ANEXO 8. SIEMBRA DE LA CEBOLLA DE RAMA EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO.



ANEXO 9. SIEMBRA DE LAS PLÁNTULAS DE LA CEBOLLA COLORADA EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES.



ANEXO 10. PRIMER DESHIERBE DE LAS PLÁNTULAS DE CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA EN LAS PARCELAS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA.



ANEXO 11. SEGUNDA LABOR CULTURAL Y DESHIERBE DE LAS PLÁNTULAS CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA EN LAS PARCELAS DE INVESTIGACIÓN EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA.



ANEXO 12. CONTROL DE MALAS HIERBAS DE HOJA ANCHA Y ANGOSTA DE LAS PARCELAS DEL EXPERIMENTO DE CEBOLLA DE RAMA CEBOLLA COLORADA PARA EVITAR PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO.



ANEXO 13. TOMA DE DATOS DE ALTURA DE PLANTA, NÚMERO DE RAMAS, NÚMERO DE HOJAS Y NÚMERO DE TALLOS DEL CULTIVO DE CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA DE PARCELAS EXPERIMENTALES.



ANEXO 14. MEDICIÓN DE BULBO CON ESCALIMETRO EN CENTÍMETROS DE CEBOLLA COLORADA.



ANEXO 15. COSECHA DE CULTIVO DE CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA.



ANEXO 16. COSECHA, CLASIFICACIÓN POR TRATAMIENTOS Y REPETICIONES DE LAS HORTALIZAS CEBOLLA DE RAMA Y CEBOLLA COLORADA.

