



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA CEBOLLA ROJA
(*Allium cepa L*), CON DIFERENTES NIVELES DE ABONOS
ORGÁNICOS, EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA,
CANTÓN LA MANÁ, 2014.**

Previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agropecuario

AUTOR:

VERA BASURTO JOHN JAVIER

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARIANA REYES BERMEO, M.Sc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, JOHN JAVIER VERA BASURTO, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

JOHN JAVIER VERA BASURTO

CERTIFICACIÓN

La suscrita, Ing. Mariana Reyes Bermeo, M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado: **JOHN JAVIER VERA BASURTO**, realizó la Tesis de Grado previa a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, titulada:, **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa L*), CON DIFERENTES NIVELES DE ABONOS ORGÁNICOS, EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA, CANTÓN LA MANÁ,2014** bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

ING. MARIANA REYES BERMEO, M. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

INGENIERÍA AGROPECUARIA



Tesis presentada al Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia, como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa L*), CON DIFERENTES NIVELES DE ABONOS ORGÁNICOS, EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA, CANTÓN LA MANÁ, 2014

Ing. José Francisco Espinosa Carrillo, M. Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Freddy Sabando Ávila, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Neptali Franco Suescum, M. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2015

DEDICATORIA

La presente investigación, va dedicada a todas las personas que de una u otra forma creyeron en mí, a los que no creyeron, a los que en alguna ocasión en su mente mediocre, pensaron que no lo lograría.

Dedicada en especial, a mi hijo, pilar fundamental, fuente de inspiración y deseos de superación en toda mi existencia, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en la consecución de este noble objetivo, de ser un profesional.

John Javier

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento:

A mis docentes, a mis padres, hermanos, en especial a mi hijo, por siempre darme fuerzas y alentarme para no desmayar y sucumbir en el intento.

A mis amigos, conocidos y desconocidos, quienes en su momento me llenaron de capricho y deseos de seguir adelante.

Un agradecimiento especial, al Ing. Guillermo Bonilla S. quien en su momento oportuno, me llevó de su mano a inscribirme en la Universidad, me apoyó y brindó sabios consejos, útiles en la consecución de mi carrera.

A todos mis compañeros de aula, quienes sintieron desmayar y quedarse en el camino, pero siguieron adelante, a esos nobles guerreros que sacrificando su tiempo y su familia, corrieron detrás de un sueño y lo lograron junto conmigo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÀGINA
PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
APROBACIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO ADMINISTRATIVO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII

CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.3. Hipótesis.....	3

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Origen.....	4
2.4. Importancia económica y distribución geográfica.....	5
2.5. Ciclo vegetativo.....	7
2.6.2. Particularidades del cultivo.....	10
2.7. Abonos orgánicos.....	14
2.8. Plagas y enfermedades.....	16
2.14.1. Propiedades medicinales.....	27
2.15. Investigaciones realizadas.....	29

CONTENIDO	PÀGINA
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. Localización y duración de la investigación.....	31
3.3. Materiales y equipo.....	32
3.4. Tratamientos.....	33
3.8. Análisis estadísticos.....	36
3.10. Análisis económico.....	37
 CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	
4.1. Resultados.....	39
4.2. Discusión.....	43
 CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones.....	45
5.2. Recomendaciones.....	46
 CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA	
Bibliografía.....	47
 CAPÍTULO VII: ANEXOS	
Anexos.....	50

ÌNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Producción mundial de la cebolla roja.....	6
2. Composición química.....	29
3. Condiciones agroclimáticas.....	31
4. Materiales y equipos.....	32
5. Tratamientos evaluados.....	33
6. Análisis de la varianza.....	36
7. Altura de la planta.....	39
8. Número de hojas.....	40
9. Diámetro, peso y rendimiento por m ² del bulbo.....	41
10. Análisis económico por tratamiento.....	42

ÌNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁGINA
1. Análisis de la varianza altura de la planta 15 días.....	50
2. Análisis de la varianza altura de la planta 30 días.....	50
3. Análisis de la varianza altura de la planta 45 días.....	51
4. Análisis de la varianza número de hojas 15 días.....	51
5. Análisis de la varianza número de hojas 30 días.....	51
6. Análisis de la varianza número de hojas 45 días.....	52
7. Análisis de la varianza diámetro del bulbo a la cosecha.....	52
8. Análisis de la varianza peso del bulbo a la cosecha.....	52
9. Análisis de la varianza rendimiento por m ²	53
10. Croquis de campo.....	54
11. Fotografías.....	55

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, en el Sector La Playita, en la extensión de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Para esta investigación se estimó un tiempo de 120 días, contados desde la siembra hasta la cosecha, pero, se adelantó la cosecha a los 90 días, por cuanto la planta adquirió su madurez absoluta, manifestándose la misma por el doblamiento de las hojas y el acame del fruto. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, (DBCA) con 7 tratamientos y cuatro repeticiones cada tratamiento; El abono orgánico tema de investigación fue, el humus de lombriz o Vermicompost y el Jacinto de agua o Dunger. El abono que mejor respondió, fue el humus de lombriz. Mediante el análisis de suelo se pudo constatar que el suelo en este sector, es demasiado pobre en nutrientes y su capa fértil es demasiada escasa, ya que anteriormente fue cause de rio. La zona es buena en cuanto a luminosidad se refiere, la misma que presentó, largos periodos de luz, lo que favoreció y determino el adelanto en la cosecha. El tratamiento, que mejor respondió, en cuanto a producción se refiere, fue el tratamiento 3 (5 Kg. de humus de lombriz).no siendo así en su comportamiento agronómico. Por lo tanto se rechaza la hipótesis planteada anteriormente, y que textualmente dice "El tratamiento con 5 kg. de humus de lombriz será el nivel que mejore el comportamiento agronómico en el cultivo de cebolla roja en el Centro Experimental "La Playita", en el Cantón La Maná, 2014."

ABSTRACT

This research was conducted in the Canton La Manà, Cotopaxi Province, in the La Playita, the extension of the Technical University of Cotopaxi. For this research was estimated a time of 120 days from planting to harvest, but the harvest at 90 days was ahead, because the plant acquired its absolute maturity, manifesting it by the bending of the leaves and the flattens the fruit. Block design was used completely random (DBCA) with 7 treatments and four repetitions each treatment; Compost research topic was, worm castings or vermicompost and water hyacinth or Dungger. Compost best answer was the vermicompost. By soil analysis it was found that the soil in this area is too poor in nutrients and topsoil is scarce too, since previously was causing river. The area is good as far as light is concerned, the same as presented, long periods of light, which favored the advancement and determined at harvest. The treatment, better said, as far as production is concerned, was treatment 3 (5 kg. Of vermicompost) .not to be so in their agronomic performance. Therefore the above hypothesis is rejected, and which reads "The treatment with 5 kg. Vermicompost will be the level to improve the agronomic performance in the cultivation of red onion on the Experimental Center "La Playita 'in La Maná Canton, 2014. ``

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La cebolla roja (*Allium cepa L*), Pertenece al grupo de las hortalizas, es un bulbo que se encuentra formado por la base de las hojas, tiene mucha demanda en la gastronomía, es muy utilizada en la preparación de ensaladas, y como condimento en las comidas para darles sabor.

Es originaria del suroeste Asiático, Su consumo data de más de 4000 años, siendo cultivada en Egipto, China y la India. Es muy aprovechada en la preparación de remedios caseros. En países como El Salvador se la cultiva en zonas altas,**(ABC agro, 2011)**.

Es un cultivo muy difundido por todo el mundo, existe una gran variedad de cebolla roja, adaptables a los diferentes climas y regiones. Su consumo, es muy fuerte, razón por la que muchos países deben importarla, para satisfacer su demanda interna,**(Mutis, 2011)**.

La superficie total de cebolla roja, sembrada en el mundo es de más de 2 millones de hectáreas, con una producción de 32.5 millones de toneladas. En los países de La Unión Europea la producción anual está estimada en tres millones de toneladas, en un total de noventa y cinco mil hectáreas sembradas. El continente Europeo es el único que importa éste bulbo (1.600.000 t), más de lo que exporta (1.100.000). Los grandes importadores de cebolla (Francia y Alemania) están ampliando velozmente su producción. Países como China están extendiendo la producción. Nueva Zelanda ha elevado su producción, **(F.A.O, 2011)**.

En Ecuador, las provincias con mayor producción son Chimborazo y Tungurahua, y la edad para la cosecha varía, de 180 - 270 días sembrando con semilla vegetativa y en las zonas de clima templado y subtropical fluctúa entre 120 y 150 días cuando la siembra es con semilla sexual.

Según los datos del III Censo Nacional Agropecuario (2011) existe una superficie sembrada de aproximadamente 6300 hectáreas como cultivo solo y 267 hectáreas como cultivo asociado, **(ABC agro, 2011)**.

Las variedades de mayor demanda son: Yellow Granex, Duquesa, El Valle, Linda Vista, Lara, Red Creole, Texas Early, **(Kassab, 2014)**.

En la zona de La Manà, se cultiva en forma tradicional, en las zonas más altas para satisfacer en parte el consumo local, ya que su cultivo se encuentra poco desarrollado, siendo un cultivo que se encuentra después de la papa y la zanahoria, **(ABC agro, 2011)**.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Establecer el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa l*), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental “La Playita”, Cantón La Maná, 2014.

1.2.2. Específicos

- Determinar el abono orgánico, que mejore el comportamiento productivo, de la cebolla roja en el Centro Experimental “La Playita” en el Cantón La Maná, 2014
- Establecer el nivel de abono orgánico, que mejor responda a los tratamientos en estudio, del cultivo de cebolla roja en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014

- Validar la relación beneficio – costo de los tratamientos en estudio del cultivo de cebolla roja en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná. 2014

1.3. Hipótesis

El tratamiento con 5 kg. de humus de lombriz será el nivel que mejore el comportamiento agronómico en el cultivo de cebolla roja en el Centro Experimental “La Playita”, en el Cantón La Maná,2014.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Origen de la cebolla roja

El origen primario de la cebolla roja (*Allium cepa l*) se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.c. pues fue muy cultivada por los Egipcios, Griegos y Romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas, **(Mutis, 2011)**.

2.2. Taxonomía y morfología

Familia: Liliaceae.

Nombre científico: *Allium cepa l*.

Nombre común: Cebolla Roja ò colorada.

Fuente: **(Kassab, 2014)**.

2.3. Características

Planta: Bienal, a veces vivaz de tallo reducido a una plataforma que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carnosa e hinchada constituye el bulbo, **(Salmerón, 2009)**

Bulbo: 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. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma, siendo cónico y provisto en la base de raíces fasciculadas, **(Salmerón, 2009)**.

Sistema radicular: Es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples, **(Mutis, 2011)**.

Tallo: El tallo que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior, **(Salmerón, 2009)**.

Hojas: Envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre, **(Salmerón, 2009)**.

Flores: Hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas, **(Mutis, 2011)**.

Fruto: 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, **(ABC agro, 2011)**.

2.4. Importancia económica y distribución geográfica

Se trata de un cultivo muy extendido por todo el mundo, pues hay gran número de cultivares con distinta adaptación a las diferencias de climatología que influyen en su vegetación. A pesar de ello no todos los países cubren sus necesidades, y han de importar una parte de su consumo, **(Agrodata, 2007)**.

La superficie total plantada de cebolla en el mundo asciende a más de 2 millones de hectáreas, produciéndose 32.5 millones de toneladas. En la Unión Europea se producen anualmente unos 3 millones de toneladas de esta hortaliza, en 95.000 ha de superficie. Europa es el único continente productor que importa (1.600.000 t) bastante más de lo que exporta (1.100.000). Los grandes importadores de cebolla europeos (Francia y Alemania) están incrementando rápidamente su producción. En Alemania la producción de cebolla aumenta a un ritmo del 5%, **(F.A.O, 2011)**.

Fuera de Europa, países como China están incrementando la producción. En los últimos cinco años, Nueva Zelanda ha triplicado su producción. En América, los principales países productores son: México, Ecuador, Jamaica y Paraguay, **(Mutis, 2011)**.

Cuadro 1. Producción mundial de cebolla roja

Países año 2.002	Producción (Toneladas)
México	1.130.664
República de Corea	636.000
Japón	530.000
China	479.674
Nueva Zelanda	242.000
Turquía	235.000
Nigeria	200.000
Túnez	140.000
Ecuador	105.000
República Pop. Dem. de Corea	95.000
Emiratos Árabes Unidos	84.000
Libia, Jamahiriya Árabe	53.000
Siria, República Árabe	50.000
Francia	46.883
Iraq	40.000
España	35.000
Suiza	35.000
Grecia	29.000
Reino Unido	27.000
Etiopía	19.000
Jordania	18.000
Jamaica	17.507
Noruega	16.500
Marruecos	16.000

.Fuente:(P.A.O, 2011).

2.5. Ciclo vegetativo

En el ciclo vegetativo de la cebolla se distinguen cuatro fases:

2.5.1. Crecimiento herbáceo

Comienza con la germinación, formándose un tallo muy corto, donde se insertan las raíces y en el que se localiza un meristemo que da lugar a las hojas. Durante esta fase tiene lugar el desarrollo radicular y foliar, **(ABC agro, 2011)**.

2.5.2. Formación del bulbo

Se inicia con la paralización del sistema vegetativo aéreo y la movilización y acumulación de las sustancias de reserva en la base de las hojas interiores, que a su vez se engrosan y dan lugar al bulbo. Durante este periodo tiene lugar la hidrólisis de los prótidos; así como la síntesis de glucosa y fructosa que se acumulan en el bulbo. Se requiere fotoperiodos largos, y si la temperatura durante este proceso se eleva, esta fase se acorta, **(ABC agro, 2011)**.

2.5.3. Reposo vegetativo

La planta detiene su desarrollo y el bulbo maduro se encuentra en latencia, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.5.4. Reproducción sexual

Se suele producir en el segundo año de cultivo. El meristemo apical del disco desarrolla, gracias a las sustancias de reserva acumuladas, un tallo floral, localizándose en su parte terminal una inflorescencia en umbela, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.6. Requerimientos edafoclimáticos

Es una planta de climas templados, aunque en las primeras fases de cultivo tolera temperaturas bajo cero, para la formación y maduración del bulbo, pero requiere temperaturas más altas y días largos, cumpliéndose en primavera para las variedades precoces o de día corto, y en verano-otoño para las tardías o de día largo, **(Muahlers, 2012)**.

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencias media y no calcárea. Los aluviones de los valles y los suelos de transporte en las dunas próximas al mar le van muy bien, **(Muahlers, 2012)**.

En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte.

El intervalo para repetir este cultivo en un mismo suelo no debe ser inferior a tres años, y los mejores resultados se obtienen cuando se establece en terrenos no utilizados anteriormente para cebolla. Es muy sensible al exceso de humedad, pues los cambios bruscos pueden ocasionar el agrietamiento de los bulbos. Una vez que las plantas han iniciado el crecimiento, la humedad del suelo debe mantenerse por encima del 60% del agua disponible en los primeros 40 cm. del suelo. 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 15-25 cm. superiores del suelo. La cebolla es medianamente sensible a la acidez, oscilando el pH óptimo entre 6 - 6.5, **(Mutis, 2011)**.

2.6.1. Material vegetal

Las variedades de cebolla son numerosísimas y presentan bulbos de diversas formas y colores. Pueden ser clasificadas desde diferentes puntos de vista: criterio Fito geográfico y ecológico, forma y color del bulbo, modo de multiplicación, tiempo en que se consume el producto, criterio comercial y de utilización del producto, **(Kassab, 2014)**.

El primer criterio es el único que puede considerarse científico y al mismo tiempo práctico, ya que implica el estudio del óptimo climático y el óptimo ecológico de las distintas variedades y es de gran importancia en la aclimatación de las mejores variedades y en la creación de otras nuevas mediante cruzamiento. Bajo el criterio comercial se pueden distinguir tres grandes grupos de variedades: cebollas gigantes, cebollas corrientes y cebolletas, **(Kassab, 2014)**.

Las primeras presentan un diámetro de bulbo superior a 10-11 cm y las últimas son las cebollas pequeñas que se destinan a la preparación de encurtidos. Entre las variedades de primavera-verano destaca la cebolla Blanca de España, que es una de las variedades más apreciables de la península, con bulbo redondo, un poco puntiagudo en la parte superior, de mayor tamaño que la generalidad de todas las demás variedades conocidas, notable precocidad, sabor dulce y buena conservación, **(Kassab, 2014)**.

La cebolla morada española también se cultiva con mucha frecuencia en España y presenta un bulbo redondo, algo puntiagudo en la parte superior, bastante grande, dulce y de buena conservación, **(ABC agro, 2011)**.

Entre las variedades de otoño-invierno destacan la cebolla amarilla azufre de España y la gigante de España. La primera presenta un bulbo aplastado, túnicas apretadas, espesas y adherentes, de un amarillo vivo ligeramente verdoso. La segunda, de forma esférica o ligeramente aplastada, de color amarillo pálido y a menudo voluminoso, es muy apreciada para la exportación, especialmente con destino a Inglaterra, **(Kassab, 2014)**.

Actualmente la variedad más temprana que se cultiva en Europa es Spring, cuya recolección comienza a principios de abril y finaliza a finales de mayo. Babosa era la variedad más temprana que se cultivaba en España, cuya recolección comienza en mayo y dura hasta mediados de junio, teniendo el bulbo forma de cono invertido, aplanado en la parte superior. De color verdoso y con un sabor dulce, **(Kassab, 2014)**.

Liria es una cebolla de media temporada, se recolecta desde mitad de junio hasta finales de julio. Difiere de la "Babosa" en que ésta tiene forma esférica, ligeramente oval y un color amarillo dorado, es una de las variedades más dulces y menos picantes. Nueva Zelanda promociona para exportación una variedad denominada Pacific Sweet, la cual está consiguiendo un papel importante en el mercado internacional, **(Kassab, 2014)**.

Generalmente se van a buscar variedades, que además de adecuarse bien a las condiciones de cultivo, presenten homogeneidad, buena conservación, sabor menos acre, precocidad, en ocasiones resistencia a enfermedades o al frío, eliminación de algunos defectos como la germinación precoz, etc., y hacia estos fines está encaminada la mejora genética,**(Kassab, 2014)**.

2.6.2. Particularidades del cultivo

La cebolla (*Allium cepa L.*) es una de las plantas cultivadas de más amplia difusión en el mundo, siendo la segunda hortaliza en importancia económica después de la papa, con un valor social inestimable, consumida por casi todos los pueblos del planeta independiente del origen étnico y cultural; constituyéndose en un importante elemento de ocupación de mano de obra familiar, **(Kassab, 2014)**.

2.6.3. Preparación del terreno

La profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los sueltos, en los que se realiza una labor de vertedera, sin ser demasiado profunda (30-35 cm.), por la corta longitud de las raíces. Hasta la siembra o plantación se completa con los pases de grada de discos necesarios, normalmente con 1-2, seguido de un pase de rulo o tabla, para conseguir finalmente un suelo de estructura fina y firme. Si el cultivo se realiza sobre caballones, éstos se disponen a una distancia de 40 cm., siendo este sistema poco utilizado actualmente, **(Muahlers, 2012)**.

2.6.4. Siembra

Las siembras se realizarán de enero a marzo y serán muy espesas, empleando variedades de crecimiento rápido, que desarrollan perfectamente la forma del bulbo, obteniéndose finalmente todos ellos homogéneos y de reducido tamaño (generalmente el de una nuez). La densidad de siembra depende del tamaño de bulbo deseado, **(Muahlers, 2012)**.

La siembra de la cebolla puede hacerse de forma directa o en semillero para posterior trasplante, siendo esta última la más empleada. La cantidad de semilla necesaria es muy variable (4 g/m²), normalmente se realiza a voleo y excepcionalmente a chorrillo, recubriendo la semilla con una capa de mantillo de 3-4 cm. de espesor. La época de siembra varía según la variedad y el ciclo de cultivo, **(Muahlers, 2012)**.

2.6.5. Trasplante

A los tres o cuatro meses se procede al trasplante; obteniéndose aproximadamente unas 1.000 plantas/m² de semillero, es importante que el semillero esté limpio de malas hierbas, debido al crecimiento lento de las plantas de cebolla y su escaso grosor, **(Mutis, 2011)**.

El trasplante, se puede realizar a mano o con trasplantadora; en el primer caso se utilizará una azadilla, colocando una planta por golpe. Se dejará 10-12 cm entre líneas y 10-12 cm entre plantas dentro de la misma línea. Distanciados entre sí 50-60 cm, sobre los que se disponen dos líneas de plantas distanciadas a 30-35 cm 10-15 cm entre plantas. También se realiza la plantación en caballones y apretando la tierra para favorecer el arraigo. Seguidamente se dará un riego, repitiéndolo a los 8-10 días, **(Mutis, 2011)**.

2.6.6. Escardas

La limpieza de malas hierbas es imprescindible para obtener una buena cosecha., pues se establece una fuerte competencia con el cultivo, debido principalmente al corto sistema radicular de la cebolla. Se realizarán repetidas escardas con objeto de airear el terreno, interrumpir la capilaridad y eliminar malas hierbas. La primera se realiza apenas las plantitas han alcanzado los 10 cm de altura y el resto, cuando sea necesario y siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno, **(Agrodata, 2007)**.

Las materias activas de los herbicidas de preemergencia más utilizados en el cultivo de la cebolla son: Pendimetalyn, Oxifluorfen, Propacloro, Triaxalaxil y Loxinil octanoato, **(Agrodata, 2007)**.

2.6.7. Abonado

En suelos poco fértiles se producen cebollas que se conservan mejor, pero, naturalmente, su desarrollo es menor. Para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien fertilizadas. No deben cultivarse las cebollas en tierras recién estercoladas, debiendo utilizarse las que se estercolaron el año anterior. Cada 1.000 kg de cebolla (sobre materia seca) contienen 1,70 kg de fósforo, 1,56 kg de potasio y 3,36 kg de calcio, lo cual indica que es una planta con elevadas necesidades nutricionales. La incorporación de abonado mineral se realiza con la última labor preparatoria próxima a la siembra o a la plantación, envolviéndolo con una capa de tierra de unos 20cm.

El abonado en cobertera se emplea únicamente en cultivos con un desarrollo vegetativo anormal, hasta una dosis máxima de 400 kg/ha de nitrosulfato amónico del 26% N, incorporándolo antes de la formación del bulbo, **(Mutis, 2011)**.

2.6.8 Nitrógeno

La absorción de nitrógeno es muy elevada, aunque no deben sobrepasarse los 25 kg por hectárea, e influye sobre el tamaño del bulbo. Por regla general, basta con un suministro días antes del engrosamiento del bulbo y después del trasplante, si fuese necesario. El abono nitrogenado mineral favorece la conservación, ocurriendo lo contrario con el nitrógeno orgánico. El exceso de nitrógeno da lugar a bulbos más acuosos y con mala conservación, **(ABC agro, 2011)**.

2.6.9. Fósforo

La necesidad en fósforo es relativamente limitada y se considera suficiente la aplicación en el abonado de fondo. Se deberá tener en cuenta que el fósforo está relacionado con la calidad de los bulbos, resistencia al transporte y mejor conservación, **(ABC agro, 2011)**.

2.6.10. Potasio

Las cebollas necesitan bastante potasio, ya que favorece el desarrollo y la riqueza en azúcar del bulbo, afectando también a la conservación, **(ABC agro, 2011)**.

2.6.11. Calcio.

El suministro de calcio no es por norma necesario si el terreno responde a las exigencias naturales de la planta, **(Churqui; Lozano; Serrano; & Ariel, 2014)**.

2.6.12. Riego

Se aplicarán 1 ó 2 riegos para provocar la nacencia, recomendándose además que el terreno quede libre de malas hierbas. La cosecha depende de la época

de siembra, siendo normalmente entre junio y julio, **(Churqui; Lozano; Serrano; & Ariel, 2014)**.

El primer riego se debe efectuar inmediatamente después de la plantación. Posteriormente los riegos serán indispensables a intervalos de 15-20 días. El número de riegos es mayor para las segundas siembras puesto que su vegetación tiene lugar sobre todo en primavera o verano, mientras que las siembras de fin de verano y otoño se desarrollan durante el invierno y la primavera. El déficit hídrico en el último período de la 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. La aplicación de antitranspirantes suele dar resultados positivos, **(Muhlers, 2012)**.

2.6.13. Cebolla roja, variedad "red creole"

- Variedad de intermedio, color rojo, tipo Granex, achatada y tamaño mediano. Carne de color morado suave de alta pungencia.
- Buena actitud post-cosecha, firmeza, sabor muy picante.
- Excelente rendimiento.
- Tipo de Suelo: Franco arcillosos - Franco arenosos.
- Tiempo de Cosecha: Entre 120 y 140 días.
- Densidad de Siembra: 4kg/ha.
- Ciclo intermedio, color rojo, forma tipo Granes achatadas, tamaño mediano. Buena firmeza, sabor muy picante y buen rendimiento, **(Mutis, 2011)**.

2.7. Abonos orgánicos

2.7.1. Humus de lombriz

El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la Lombriz

Roja de California. Mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la colonia bacteriana y su sobredosis no genera problemas. Tiene las mejores cualidades constituyéndose en un abono de excelente calidad debido a sus propiedades y composición, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

La acción de las lombrices da al sustrato un valor agregado, permitiendo valorarlo como un abono completo y eficaz mejorador de suelos. Tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, facilitando una mejor manipulación al aplicarlo, por su estabilidad no da lugar a fermentación o putrefacción,**(Bioagrotecsa, 2011)**.

Posee un alto contenido de macro y oligoelementos ofreciendo una alimentación equilibrada para las plantas. Una de las características principales es su gran contenido de microorganismos (bacterias y hongos benéficos) lo que permite elevar la actividad biológica de los suelos. La carga bacteriana es de aproximadamente veinte mil millones por gramo de materia seca, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno,**(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.7.2. Valores fitohormonales

El humus de lombriz es un abono 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. **(Bioagrotecsa, 2011).**

2.7.3. Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)

Uso de Jacinto de agua como fertilizante:

El Jacinto de agua es una planta acuática favorecida por los jardineros de todo el mundo. Sus flores color púrpura y su crecimiento robusto la han hecho tan popular que se ha colocado en la naturaleza en lugares donde antes no existía. Al tratar con el problema, las sociedades están en busca de los posibles usos de la planta para facilitar su extracción del medio ambiente natural; el fertilizante es una de estas aplicaciones, y hacer el fertilizante de Jacinto de agua está resultando eficaz y fácil para muchas personas, **(Infojardin, 2014).**

Uno de los principales medios de control que actualmente está cosechando el Jacinto de agua es para hacer abono. Los suelos enmendados con el Jacinto de agua en realidad se vuelven más fértiles y propician más la agricultura que los suelos enmendados con fertilizantes químicos. El Jacinto de agua es un consumidor abundante de nutrientes y así como descompone los nutrientes que absorbió previamente, los libera de nuevo en el suelo, **(Infojardin, 2014).**

2.8. Plagas y enfermedades

2.8.1. Plagas

2.8.1.1. Escarabajo de la cebolla (*Lylyoderys merdigera*)

Descripción

Las larvas son de color amarillo; los adultos son coleópteros de unos 7 mm de longitud, de color rojo cinabrio,.(**Salmerón, 2009**).

Ciclo biológico

Su aparición tiene lugar en primavera. La puesta se realiza en las hojas. El estado de ninfosis tiene lugar en el suelo, del cual sale el adulto. Presenta dos generaciones anuales, (**Salmerón, 2009**).

Daños

Producen daños los escarabajos adultos perforando las hojas. Las larvas recortan bandas paralelas a los nervios de las hojas.

2.8.1.2. Mosca de la cebolla (*Hylemia antiqua*)

Cultivos a los que ataca

Ajo, cebolla, puerro.

Descripción de las larvas

6-8 mm. Color gris-amarillento y con 5 líneas oscuras sobre el tórax. Alas amarillentas. Patas y antenas negras. Avivan a los 20-25 días. Ponen unos 150 huevos,(**Salmerón ,2009**).

Ciclo biológico

Inverna en el suelo en estado pupario. La primera generación se detecta a mediados de marzo o primeros de abril. La ovoposición comienza a los 15-20 días después de su aparición. Hacen sus puestas aisladas o en conjunto de unos 20 huevos cerca del cuello de la planta, en el suelo o bien en escamas. La coloración de los huevos es blanca mate. El período de incubación es de 2 a 7 días. El número de generaciones es de 4 a 5 desde abril a octubre, (**Salmerón, 2009**).

Daños

Ataca a las flores y órganos verdes. El ápice de la hoja palidece y después muere. El ataque de las larvas lleva consigo la putrefacción de las partes afectadas de los bulbos, ya que facilita la penetración de patógenos, dañando el bulbo de forma irreversible.

Provoca daños importantes en semillero y en el momento de trasplante, **(Salmerón, 2009)**.

Métodos de control

Desinfección de semillas. Por cada kilogramo de semillas deben emplearse 50 g de M.A. de heptacloro.

2.8.1.3. Thrips (*Thrips tabaci*)

Características

En veranos cálidos y secos es frecuente la invasión que puede proliferar y producir notables daños. Las picaduras de las larvas y adultos terminan por amarillear y secar las hojas. La planta puede llegar a marchitarse si se produce un ataque intenso, sobre todo si éste tiene lugar en las primeras fases de desarrollo de las plantas, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.1.4. Polilla de la cebolla (*Acrolepia assectella*)

Descripción

El insecto perfecto es una mariposa de 15 mm de envergadura. Sus alas anteriores son de color azul oliváceo más o menos oscuro y salpicadas de pequeñas escamas amarillo ocre; las alas posteriores son grisáceas. Las larvas son amarillas de cabeza parda, de 15 a 18 mm de largo, **(Salmerón, 2009)**.

Ciclo biológico

Las hembras ponen los huevos en hojas a finales de mayo. Tan pronto avivan las larvas penetran en el interior, produciendo agujeros en las hojas. Aproximadamente tres semanas después van al suelo, donde pasan el invierno y realizan la metamorfosis en la primavera siguiente, **(Salmerón, 2009)**.

Daños

Causan daños al penetrar las orugas por el interior de las vainas de las hojas hasta el cogollo. Se para el desarrollo de las plantas, amarillean las hojas y puede terminar pudriéndose la planta, ya que puede dar lugar a infecciones secundarias causadas por hongos, **(Salmerón, 2009)**.

Métodos de control

Medios culturales. En las zonas donde este insecto tiene importancia económica, se recomienda sembrar pronto.

2.8.1.5. Nematodos (*dytolenchnus dipsaci*)

Características

Las plantas pueden ser atacadas en cualquier estado de desarrollo, aunque principalmente en tejidos jóvenes. Las plántulas detienen su crecimiento, se curvan y pierden color. Se producen algunas hinchazones y la epidermis puede llegar a rajarse. En bulbos algo más desarrollados el tejido se reblandece en las proximidades de la parte superior, **(Salmerón, 2009)**.

Los agentes de la propagación son el suelo, las semillas y los bulbos.

2.8.2. Enfermedades

2.8.2.1. Mildiu (*peronospora destructor o schleideni*)

Características

En las hojas nuevas aparecen unas manchas alargadas que se cubren de un fieltro violáceo; El tiempo cálido y húmedo favorece el desarrollo de esta enfermedad, como consecuencia, los extremos superiores de las plantas mueren totalmente y los bulbos no pueden llegar a madurar. Si las condiciones de humedad se mantienen altas darán lugar a una epidemia, **(Salmerón, 2009)**.

Medidas culturales

Se recomienda los suelos ligeros, sueltos y bien drenados. Evitar la presencia de malas hierbas, así como una atmósfera estancada alrededor de las plantas. Se evitará sembrar sobre suelos que recientemente hayan sido portadores de un cultivo enfermo.

2.8.2.2. Roya (*Puccinia spp.*)

Cultivos a los que ataca

Ajo, puerro, cebollino, apio, etc. El más sensible de todos es el ajo.

Importancia

Suele ser bastante sensible y por tanto en la mayoría de las ocasiones suele ser grave cuando se repite mucho el cultivo, **(Salmerón, 2009)**.

Daños

Frecuentemente aparecen los primeros síntomas a principios de mayo. Origina manchas pardo-rojizas que después toman coloración violácea, en las cuales se desarrollan las uredosporas. Las hojas se secan prematuramente como

consecuencia del ataque. La enfermedad parece ser más grave, en suelos ricos en nitrógeno, pero deficientes en potasio, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.2.3. Carbón de la cebolla (*Tubercinia cepulae*)

Características

Estrías gris-plateado, que llegan a ser negras; las plántulas afectadas mueren. La infección tiene lugar al germinar las semillas, debido a que el hongo persiste en el suelo, **(Salmerón, 2009)**.

Métodos de control

Desinfección del suelo, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.2.4. Podredumbre blanca (*sclerotium cepivorum*)

Características

Fieltro blanco algodonoso, que ostenta a veces pequeños esclerocios en la superficie de los bulbos. Los ataques se sitúan en el momento en que brotan las plantas o bien al aproximarse la recolección. Las hojas llegan a presentar un color amarillo llegando a morir posteriormente, **(Salmerón, 2009)**.

Métodos de control

Medidas culturales. Rotaciones largas y evitar la plantación en terrenos demasiado húmedos o que contengan estiércol poco descompuesto, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.2.5. Abigarrado de la cebolla

Características

Enfermedad causada por virus. Las hojas toman un verdor más pálido, donde aparecen unas largas estrías amarillas y son atacadas por hongos. La planta se debilita por falta de turgencia y se pierde la madurez de las semillas. El virus es transmitido por diversas especies de áfidos, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.2.6. Tizón (*Urocystis cepulae*)

Cultivos a los que ataca

Ajo, cebollino y puerro.

Características

Enfermedad transmitida por el suelo. La primera hoja joven de la plántula es atacada en la superficie del suelo; una vez en el interior de la plántula, el hongo se propaga hasta las hojas sucesivas llegando a infectarlas, pues se desarrolla bajo la epidermis de las hojas y de las escamas. Los síntomas se manifiestan en forma de bandas de color plomo, llegando a reventar, descubriendo unas masas negras polvorientas de esporas. Estas esporas alcanzan el suelo, que queda contaminado e inútil para la siembra de cebollas durante un largo periodo de tiempo, **(Salmerón, 2009)**.

Métodos de control

- . Medidas preventivas. Desinfección de las herramientas de cultivo.
- . Quema de plántulas infectadas, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.2.7. Punta blanca (*Phytophthora porri*)

Cultivos a los que ataca.

Puerros y ajetes

Características

Los extremos de las hojas llegan a tener un aspecto blanco, como si estuvieran blanqueadas por las heladas. Las hojas basales infectadas se pudren y el desarrollo de la planta queda detenido, **(Salmerón, 2009)**.

Métodos de control

Medidas culturales. Rotaciones largas, ya que en muchas ocasiones, el terreno ha permanecido infectivo por más de tres años, después de haber sido portador de un cultivo infectado, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.2.8. Botritis (*botrytis squamosa*)

Características

Manchas de color blanco-amarillo que se manifiestan por toda la hoja. Cuando el ataque es severo se produce necrosis foliar. Ocurre en condiciones de humedad, **(Salmerón, 2009)**.

2.8.2.9. Alternaria (*Alternaria porri*)

Características

Suele aparecer, en un principio, como lesiones blanquecinas de la hoja que, casi de inmediato, se vuelven de color marrón. Cuando ocurre la esporulación, las lesiones adquieren una tonalidad púrpura. Los bulbos suelen inocularse estando próximos a la recolección cuando el hongo penetra a través de cualquier herida, **(Salmerón, 2009)**.

2.9 Recolección

Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es

ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 2-3 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día, **(Mutis, 2011)**.

Es conveniente que se realice bajo tiempo estable en días secos. Se van formando montones de dimensiones 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 las cestas y posteriormente se llevan ensacadas al almacén, **(Mutis, 2011)**.

Para evitar la brotación de los bulbos almacenados se emplea Hidracina maleica 10 o 20 días antes de la recolección, al iniciarse el decaimiento de las plantas, a una dosis de 7-12 l/ha.

En caso de recolección mecanizada se realiza primero el arranque de los bulbos y después su recogida, o bien realizado en una sola operación, por medio de cosechadoras completas, que realizan también el arranque. Las cosechadoras integrales deberán ser movidas por un tractor de la misma potencia indicada en el caso del arranque, estando impulsada por la toma de fuerza, **(Mutis, 2011)**.

2.10. Postcosecha

2.10.1. Calidad

Para que sea una cebolla de óptima calidad debe poseer cuello y “escamas” maduras. **(Mutis, 2011)**.

2.10.2. Firmeza

La firmeza está dada por el Diámetro (tamaño del bulbo), y la ausencia de pudrición, daño de insecto, escaldado de sol, reverdecimiento, brotación, daño por congelamiento, magulladuras y otros defectos, **(Mutis, 2011)**.

2.11. Grado de astringencia

2.11.1. Temperatura óptima

Curado: El curado en el campo debe ser cuando las temperaturas son al menos de 24°C, o exponerlas a un curado con aire forzado durante 12 horas entre 30 a 45°C.

Almacenamiento: Las cebollas menos astringentes, deben ser embodegadas de 15 días a un mes a una temperatura de 0°C.

Cebollas más astringentes: Deben ser almacenadas típicamente de 6 a 9 meses a una temperatura de 0°C dependiendo del cultivar, **(Mutis, 2011)**.

2.11.2. Humedad relativa óptima

Curado: Pueden ser curadas con una humedad relativa óptima de 75 a 80%, para un mejor desarrollo del color de las escamas.

Almacenamiento: Pueden embodegarse en sitios con una humedad relativa de 65 a 70% con una adecuada circulación de aire (1 m³/min/m³ de cebollas), **(Mutis, 2011)**.

2.11.3. Tasa de respiración

Cebollas enteras: Para su mejor respiración o ventilación deben almacenarse a 25-27°C. El almacenaje entre 5-25°C favorece el rebrote y no es recomendable para largos períodos.

Las cebollas troceadas, deben almacenarse, de 0- 5°C, **(Mutis, 2011)**.

2.12. Fisiopatías

- 1.- Daño por congelamiento: escamas blandas y con zonas acuosas son rápidamente afectadas por pudriciones bacterianas.
- 2.- Escamas translúcidas: se asemeja al daño por congelamiento y es prevenido con un enfriamiento una vez curadas; 3-4 semanas de atraso aumenta los riesgos significativamente. **(ABC agro, 2011).**
- 3.- Reverdecimiento: la exposición a la luz seguida del curado provoca una coloración verdosa en las escamas externas.
- 4.- Daño por amoníaco: depresiones negras resultan a raíz de fugas de gas amoníaco durante el almacenaje.
- 5.- Desórdenes patológicos, **(ABC agro, 2011).**

2.12.1. Pudrición del cuello (botritis) La pudrición acuosa se inicia en la zona del cuello, expandiéndose hacia el resto del bulbo. El crecimiento grisáceo del hongo es generalmente visible en la zona del cuello y en las escamas externas. Un secado y curado apropiado de la cebolla previene este desorden de almacenaje. Las condiciones de almacenamiento deben ser mantenidas para prevenir condensación sobre los bulbos, **(Bioagrotecsa, 2011).**

2.12.2. Moho negro: Coloración negra y deshidratación en el cuello y escamas externas son causadas por el hongo *Aspergillus niger*. Usualmente está asociado con magulladuras y pudriciones bacterianas blandas. Temperaturas bajas de almacenaje retrasan el crecimiento del hongo (por infección en el campo o durante el manejo), pero éste se reanuda con temperaturas sobre los 15°C, **(Bioagrotecsa, 2011).**

2.12.3. Moho azul: Pudrición acuosa en el cuello y escamas externas, seguido por la aparición de esporas de color verde-azulado (ocasionalmente amarillo-

verdoso) es causado por el hongo *Penicillium*. Se debe minimizar las magulladuras y otros daños mecánicos, escaldado de sol y daño por congelamiento, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.12.4. Pudrición bacteriana: Caracterizado por zonas acuosas, malolientes, y con líquido viscoso, esta pudrición es causada por *Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*., **(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.12.5. Piel suelta: Generalmente visible sólo en el área del cuello y en las escamas interiores una vez cortadas y expuestas. Las escamas poseen una apariencia acuosa, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.12.6. Piel agria: Pudrición acuosa y de color amarillo-café, generalmente delimitada a las escamas interiores, las cuales emiten olores ácidos cuando son abiertas, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.13. Control de pudriciones bacterianas.

Para un mejor control de las pudriciones por bacterias debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- 1.) Cosechar sólo una vez maduras.
- 2.) Adecuado secado y curado.
- 3.) Minimizar magulladuras y roces.
- 4.) Mantener condiciones adecuadas de almacenamiento para prevenir la condensación sobre los bulbos, **(Bioagrotecsa, 2011)**.

2.14. Usos.

2.14.1. Propiedades medicinales

La cebolla es rica en propiedades que hacen de ella un tónico general y un estimulante. Debido a su contenido en vitaminas A y C puede tratar todo tipo de

enfermedades respiratorias, también gracias a su contenido en vitamina B puede tratar enfermedades nerviosas. Tiene ciertas propiedades anti anémicas, y gracias a su contenido en hierro, fósforo y mineral repone la pérdida de sangre y glóbulos rojos. La cebolla protege contra infecciones y sobre todo regula el sistema digestivo manteniendo el balance de los fermentos digestivos y previniendo los parásitos intestinales, **(ABC agro, 2011)**.

2.14.2. Cebolla para encurtidos.

El cultivo de cebolla destinado a la conserva en vinagre se diferencia del cultivo tradicional para bulbos frescos en la variedad a sembrar, estos tienen que ser de color blanco, poco desarrollados y de día corto. Entre las variedades destacan Premier, Barleta, Maravilla de Pompei, etc., **(ABC agro, 2011)**.

2.14.3. Comercialización.

La comercialización de la cebolla tierna se realiza en manojos de 3-5 plantas enteras, con hojas limpias, recortando algo las raíces.

La cebolla seca se comercializa en sacos de malla rojiza y con un peso aproximado de 25 kg.

Los bulbos son clasificados por tamaños para su comercialización dependiendo de las preferencias del mercado, **(ABC agro, 2011)**.

2.14.4. Valor nutricional.

Se trata de un alimento de poco valor energético y muy rico en sales minerales. En la siguiente tabla se muestra el contenido de nutrientes en 100 gramos de bulbo crudo.

Cuadro 2. Composición química

Contenido	Cantidad
Agua	86 g.
Hierro	0.50 mg.
Prótidos	1.4 g.
Manganeso	0.25 mg.
Lípidos	0.2 g.
Cobre	0.10 mg.
Glúcidos	10 g.
Zinc	0.08 mg.
Celulosa	0.8 g.
Yodo	0.02 mg.
Potasio	180 mg.
Ácido ascórbico	28 mg.
Azufre	70 mg.
Nicotinamida	0.50 mg.
Fósforo	44 mg.
Ácido pantoténico	0.20 mg.
Calcio	32 mg.
Riboflavina	0.07 mg.
Cloro	25 mg.
Tiamina	0.05 mg.
Magnesio	16 mg.
Carotenoides	0.03 mg.
Sodio	7 mg.
Calorías	20-35 mg.

Fuente:(ABC agro, 2011).

2.15. Investigaciones realizadas

2.15.1. “Evaluación tres fuentes orgánicas (Ovinos, Cuy, Gallinaza) en dos Híbridos (rojo f1 y Regal PVP) de cebolla (*Allium cepa*) Barrio Tiobamba, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi”, (**Guamán, 2010**).

En cuanto a los resultados, los mejores tratamientos fueron:

Para variable altura de la planta los mejores resultados fueron los siguientes: tratamiento (a1b2) abono de gallinaza + híbrido rojo con 18,27 cm.

Con mejor resultado para diámetro de bulbo en tratamiento (a2b2) con 5,41 cm. Lo que se refiere a factor B (abonos) es el abono de gallinaza 5,32 cm.

Para el peso del bulbo se obtuvo estos resultados en tratamientos (a2b2) abono de gallinaza + híbrido Regal con promedio 234,67 gramos, en factor B (abonos) abono de gallinaza incidió para obtener un mayor peso del bulbo con 226 gramos, **(Guamán, 2010)**.

2.15.2. Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de raíz con tres abonos orgánicos en el cantón la concordia, provincia Santo. Domingo de los Tsachilas, **(Ramírez, 2013)**.

En lo que respecta a la altura de la planta en la cebolla roja a los 30 días, el tratamiento 50% JA + 50%HL alcanzó el mayor promedio con 21,78 cm; a los 60 días el tratamiento Humus de lombriz alcanzo la mayor altura con 36,20 cm, El mayor peso del fruto a la cosecha y el rendimiento fue con el tratamiento 50% JA + 50% HL con 73.20 g y 21.96 kg ha⁻¹, sin diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados. Para la variable diámetro de fruto el mismo tratamiento obtuvo su mayor promedio con 32.62 mm, **(Ramírez, 2013)**.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización y duración de la investigación

La presente investigación, previa a la tesis de grado, se desarrolló en el Centro Experimental “La Playita”, Cantón La Maná – Provincia de Cotopaxi.

Esta investigación abarcó una duración de 4 meses, tiempo estimado para la obtención de datos y resultados, que permitan evaluar éste trabajo, dejando un legado rico en conocimientos, para futuras generaciones. pero se cosechó a los 90 días al alcanzar el bulbo su total madures por efecto del clima de la zona.

La siembre tuvo su inicio: El 08 agosto 2014.

Y su posterior Inicio y terminación de cosecha: El 08 noviembre 2014

3.2. Condiciones agroclimáticas

Cuadro 3. Condiciones agroclimáticas, en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Maná, 2014

Parámetros	Promedio
Altitud m.s.n.m	200 – 240
Temperatura °C	23
Humedad relativa %	82
Precipitación mm.	1.000 – 2.000
Heleofanía/horas luz	757
PH	6.0
Topografía	Regular

Fuente: Estación meteorológica de INANHI 2014

3.3. Materiales y equipos

Los siguientes fueron los materiales utilizados en la presente investigación, los cuales se detallan en el presente cuadro.

Cuadro 4. Materiales y equipos, utilizados en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Maná, 2014

Detalle	Cantidad
Plántulas de cebolla roja	2.744
Humus de lombriz (sacos)	2,26
Jacinto de agua Compost (sacos)	2,26
Natural plus Abono foliar (litro)	1
Raizal Enraizador (litro)	1
Extracto de Neem Insecticida (litro)	1
Phyton Bactericida (litro)	1
Cuprofix fungicida (300g.)	1
Bomba de mochila	1
Balanza	1
Azadón	1
Rastrillo	1
Piolas (metro)	100
Machete	1
Regadera	1
Madera y cañas	5
Terreno m ²	61,74

3.4. Tratamientos

Los tratamientos evaluados en la presente investigación fueron los indicados en el cuadro 5.

Cuadro 5. Tratamientos evaluados, en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Manà, 2014

Tratamiento	Dosificaciones/m ²	Kilos /ha
T1	1 Kg. Humus de lombriz	10.000 Kg.
T2	3 Kg. Humus de lombriz	30.000 Kg.
T3	5 Kg. Humus de lombriz	50.000 Kg.
T4	1 Kg. Jacinto de agua	10.000 Kg.
T5	3 Kg. Jacinto de agua	30.000 Kg.
T6	5 Kg. Jacinto de agua	50.000 Kg.
T7	Sin abono orgánico	0 Kg.

3.5. Unidades experimentales (UE)

La presente investigación se realizó en parcelas de 2,10 x 1,05m². Con un total de 61,74m²; y 7 tratamientos con 4 repeticiones, con 98 plantas por unidad experimental, se utilizaron 6 plantas por unidad experimental en estudio, con un total de 2.744 plantas en cultivo.

3.6. Procedimiento experimental

El siguiente es el procedimiento que se realizó para llevar a efecto la presente investigación.

3.6.1. Toma de muestras de suelo: Para el análisis físico-químico del suelo se tomó una muestra de cada parcela, hasta completar 1 kilo de muestra en total,

a una profundidad de 0-30 centímetros. El análisis se realizó en el Laboratorio de Suelos INIAP (Quevedo), y ANCUPA (Santo Domingo de los Tsachilas).

3.6.2. Las plántulas, de la variedad Red creole, se compraron en la Ciudad de Ambato, Provincia de Latacunga, las mismas que fueron trasplantadas al día siguiente de su llegada a sitio definitivo, para evitar el stress y maltrato por el viaje.

3.6.3. Limpieza: Para llevar a efecto esta investigación primeramente se limpió el terreno de toda maleza usando el método manual(a machete).

3.6.4. Riego en las parcelas: Se hizo un análisis del agua y se llevó una muestra en una botella de dos litro al Laboratorio de Iniap y otra muestra al Laboratorio de Ancupa. Después de la siembra se hizo un riego liviano para humedecer el medio pero que no se empape de agua. El riego fue liviano ya que el medio debía de estar húmedo, se le aplicó el fertilizante con agua.

3.6.5. Distribución del terreno: Se midió y delimitó el área total que fue de 65,30 m² y el terreno útil de 61,74 m², 98 plantas por UE, el largo de la parcela fue de 2,10 metros de largo por 1,05 centímetros de ancho, se hicieron siete tratamientos con cuatro repeticiones, y se evaluaron 6 plantas por UE.

3.6.6. Fertilización: A continuación se aplicaron los abonos en las parcelas de acuerdo al tratamiento que corresponde se aplicó 1,3, ò 5 kg de humus de lombriz y 1,3, ò 5 kg. de compost de Jacinto de agua, por m². Fertilización foliar: Se aplicó Natural plus como fertilización orgánica foliar con la ayuda de una bomba de mochila

3.6.7. La fertilización orgánica foliar se realizó con la ayuda de una bomba de mochila, de forma foliar cada 15 días después del trasplante, en las etapas de inicio, desarrollo y engrose se fertilizó cada una de las parcelas investigativas, para lo cual se utilizó Natural plus como abono foliar en una dosis de 0,300 Cc. por bombada.

3.6.8. Trasplante; 15 días antes de la siembra se realizó una labor de arado, de 30 cm. con azadón, procurando que los terrones se desmenuen. Se sembraron las plantas germinadas de cebolla roja con una distancia de siembra de 0,15 x 0,15 m.

3.6.9. Riego: Se realizó el riego a modo de aspersion en el follaje evitando golpear la planta con la fuerza del agua. El riego se efectuó de forma generalizada, con la ayuda de una regadera manual, se regó día por medio para mantener el terreno en óptimas condiciones.

3.6.10. Control Fitosanitario: Se efectuó previamente la observación directa del cultivo en cada una de las parcelas para ver la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades. Se realizó controles preventivos para chupadores y defoliadores como áfidos, loritos, ácaros, mosca blanca y otros, utilizando insecticida foliar: Neem que es el resultado de someter a ebullición los tallos y/o hojas de dicha planta por el lapso de 15 minutos para posteriormente aplicar en dosis de 0,300 Cc. por bomba. Como bactericida se utilizó Phyton en dosis de 0,40 Cc. por bombada.

Fungicida Cuprofix, en una dosis de 30 g. por C/20 litros de agua y de Nakar (insecticida-nematicida) se aplicó 100 Cc. por C/20 litros de agua se agitó y se esparció por todo el terreno útil en las parcelas humedecidas.

3.6.11. Cosecha: La cosecha se realizó cuando los bulbos presentaron la madurez necesaria.

3.7. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A), con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

3.8. Análisis estadístico

Para determinar la diferencia estadística se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

Cuadro 6. Análisis de la varianza, en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Manà, 2014

Fuente de varianza	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	$(t-1)$	6
Repeticiones	$(r-1)$	3
Error	$(t-1)(r-1)$	18
Total	$(t \times r) - 1$	27

3.9. Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron: bulbo cebolla

Altura de la planta

Con un metro se midió desde el suelo hasta la parte final de la hoja, tomando en cuenta al inicio, a los 15, 30, y 45 días después de la siembra.

Número de hojas

El conteo se lo realizó manualmente, desde el inicio, a los 15, 30, y 45 días

Peso del bulbo (g) a la cosecha

Se pesó al azar 6 bulbos con la ayuda de una balanza y se obtuvo un peso promedio.

Diámetro del bulbo (cm).

Con la ayuda de un calibrador pie de Rey se midió el diámetro del bulbo tomando en cuenta la parte media o céntrica del bulbo.

Rendimiento por m²

Se evaluó el rendimiento, por cada tratamiento en cuanto a la cantidad y producción.

3.10. Análisis económico

Para efectuar el análisis económico de esta investigación en sus respectivos tratamientos, se utilizó la relación beneficio/costo, para lo cual se consideró:

1.- Ingreso bruto por tratamiento

Este rubro se obtuvo por los valores originados por el total de la producción de cada uno de los tratamientos y estos multiplicados por el precio de venta en el mercado de la hortaliza en la etapa de investigación, tomando como referencia el mercado de Quevedo cuyo precio es de Usd. \$. 1,20 El kilo de cebolla roja orgánica fresca.

Para lo cual se plantea la siguiente fórmula:

IB = Y x PY IB= ingreso bruto Y= producto PY= precio del producto

2.- Costos totales por tratamiento

Se estableció mediante la suma de los costos totales generados y necesarios en la producción de la hortaliza bajo estudio.

3.- Beneficio neto

Se estableció mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales.

BN = IB – CT BN = beneficio neto IB = ingreso bruto CT = costos totales

4.- Relación Beneficio Costo

Se obtuvo de la división del beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo, cuya fórmula es: **R B/C = BN/ CT** R B/C = relación beneficio costo **BN** = beneficio neto **CT** = costos totales.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Altura de la planta (cm.)

En lo que se refiere a la altura de la planta, a los 15 días, el mayor valor se observó en el tratamiento 6 (5 kg. de Jacinto de agua), y el valor más bajo, en el tratamiento 2 (3 kg. de humus de lombriz), con una altura de 19,30 cm. A los 30 y 45 días los valores más altos se observaron en el tratamiento 5 (3 kg. de Jacinto de agua), con una altura de 27,63 cm. y 36,65 cm. respectivamente;

Mientras que el valor más bajo a los 30 días se dió en el tratamiento 7 (sin abono orgánico) con una altura de 22,72 cm. y a los 45 días el valor más bajo se determinó en el tratamiento 6 (5 kg. de Jacinto de agua), con un valor de 27,29 cm. No se presentó diferencias significativas

Cuadro 7. Altura de la planta (cm.) en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Manà, 2015

Tratamiento	Días		
	15	30	45
T1	19,54 a	25,01 a	30,37 a
T2	19,30 a	26,68 a	33,66 a
T3	19,68 a	25,32 a	31,12 a
T4	20,59 a	24,25 a	29,08 a
T5	21,41 a	27,63 a	36,65 a
T6	22,65 a	25,05 a	27,29 a
T7	19,43 a	22,72 a	28,46 a
C.V. (%)	9,10	11,37	15,75

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

4.1.2. Número de hojas

En cuanto al número de hojas, a los 15 días el valor más alto se observó en el tratamiento 6 (5 kg. de Jacinto de agua) con 3,33 hojas por planta y el más bajo en el tratamiento 5 (3 kg. de Jacinto de agua), con 2,84 hojas por planta; A los 30 y 45 días los valores más altos se determinaron en el tratamiento 5 (3 kg. de Jacinto de agua) con un número de 4,68 y 5,37 hojas por planta, respectivamente, y los valores más bajos a los 30 y 45 días, se observaron en el tratamiento 7 (sin abono orgánico), con 3,75 y 4,66 hojas por planta respectivamente. No se presentó diferencia significativa.

Cuadro 8. Número de hojas, en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Manà, 2014.

Tratamiento	Días		
	15	30	45
T1	2,92 a	3,95 b	4,75 a
T2	2,88 a	4,03 a b	5,04 a
T3	2,91 a	4,31 a b	5,12 a
T4	3,18 a	4,10 a b	4,91 a
T5	2,84 a	4,68 a	5,37 a
T6	3,33 a	3,79 b	4,83 a
T7	2,89 a	3,75 b	4,66 a
C.V (%)	9,98	6,87	9,97

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.1.3. Diámetro del bulbo a la cosecha (cm.)

En lo que se refiere al diámetro del bulbo el valor más alto se diò en el tratamiento 3 (5 kg. De humus de lombriz), 4,68 cm. y el valor más bajo se diò en el tratamiento 7 (sin abono orgánico).con 2,86 cm. De acuerdo a la prueba de Tukey, no hubo diferencia significativa.

4.1.4. Peso del bulbo a la cosecha (g.)

En esta variable, el valor más alto se diò en el tratamiento 3 (5 kg. De humus de lombriz), con 97,92 g. mientras que el valor más bajo se diò en el

tratamiento 7 (sin abono orgánico), con un peso de 33,33 g. No hubo diferencia significativa

4.1.5. Rendimiento por m² a la cosecha (g.)

En el rendimiento por m² el valor más alto se diò en el tratamiento 3 (5 kg. De humus de lombriz), con un rendimiento de 1,09 kg. /m², y el valor más bajo en el tratamiento 7 (sin abono orgánico) cuyo valor fue de 0,37 Kg. /m². De acuerdo a la prueba de Tukey, no se presentó diferencia significativa.

Cuadro 9. Diámetro del bulbo (cm.), peso del bulbo (g.) y rendimiento por m² (g.) en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Maná, 2014.

Tratamiento	Diámetro/bulbo cm.	Peso/bulbo g.	Rendimiento kg/m ²
T1	4,13 a b	62,50 a b	0,69 b c
T2	3,92 a b	60,45 a b	0,67 b c
T3	4,68 a	97,92 a	1,09 a
T4	3,47 a b	37,50 b	0,42 d e
T5	4,27 a b	70,84 a b	0,79 b
T6	3,78 a b	52,08 a b	0,58 c d
T7	2,86 b	33,33 b	0,37 e
C.V %	18,61	37,61	10,66

Cuadro 10. Análisis económico por tratamiento, en el comportamiento agronómico de la cebolla roja (*Allium cepa* L), con diferentes niveles de abonos orgánicos, en el centro experimental la playita, Cantón la Maná, 2014.

Tratamiento	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
COSTOS							
Mano de obra	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29
Materiales	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
Alquiler de terreno	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Compra de plántulas	7,84	7,84	7,84	7,84	7,84	7,84	7,84

Abonos e insumos	1,51	4,51	7,51	1,86	5,57	9,27	0,01
Costo Total							
USD/Tratamiento	14,85	17,95	20,95	15,30	19,01	22,71	13,45
INGRESOS							
Área en m ²	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82
Costo total USD/m ²	1,69	2,04	2,38	1,74	2,16	2,58	1,53
Producción (Kg.)	24,50	23,70	38,38	14,70	27,77	20,42	13,07
Precio de vta. público	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Total ingresos USD.	29,40	28,44	46,06	17,64	33,32	24,50	15,68
Utilidad USD	14,55	10,49	25,11	2,34	14,31	1,79	2,23
Rentabilidad %.	96,72	57,94	119,30	14,89	74,79	7,63	16,12
Beneficio/Costo USD.	0,97	0,58	1,19	0,15	0,75	0,08	0,16

4.2. Discusión

En lo que se refiere a la altura de la planta, tanto a los 30, y 45 días, los mejores valores se dieron en el tratamiento 5 (3 kg. Jacinto de agua por m²), con un valor de 27,63 cm. superior al resultado obtenido por **(Ramírez, 2013)**, con un valor de 21,56 cm. a los 30 días, cuya investigación fue con Jacinto de agua en dosis de 10 kg. /m². No se presentó diferencias significativas

En cuanto al número de hojas, el valor más alto se dió en el tratamiento 5 (3 kg. de Jacinto de agua por m²), tanto a los 30 y a los 45 días, y en el tratamiento 6

(5 kg. de Jacinto de agua por m²) a los 15 días, no se presentó diferencia significativa

En la variable peso del bulbo a la cosecha, el valor más alto se diò en el tratamiento 3 (5 kg. De humus de lombriz), con 97,92 g. superando a los resultados de la investigación de Ramírez en el Cantón La Concordia, Provincia de los Tsachilas, con un peso de 64,98 g. mientras que el valor más bajo se diò en el tratamiento 7 (sin abono orgánico). No hubo diferencia significativa.

En lo que se refiere al diámetro del bulbo el valor más alto se diò en el tratamiento 3 (5 kg. De humus de lombriz), 4,68 cm. superior a la investigación de Ramírez, quien obtuvo un diámetro de 32,28 mm. (0,32 cm.) Inferior al tratamiento en estudio y el valor más bajo se diò en el tratamiento 7 (sin abono orgánico) no hubo diferencia significativa.

En el rendimiento por m² el valor más alto se diò en el tratamiento 3 (5 kg. De humus de lombriz), con un rendimiento de 1,09 kg. /m², superando al rendimiento de la investigación de Ramírez, quien obtuvo un rendimiento de 19,49 kg. (0,002 Kg./m²) en el Cantón la Concordia .No se presentó diferencia significativa.

De los resultados obtenidos, en el comportamiento agronómico de la cebolla roja, de los tratamientos en estudios el valor más relevante en lo que se refiere a rendimiento y producción lo diò el tratamiento 3 (5 kg. de humus de lombriz), No así en cuanto se refiere al comportamiento agronómico, por lo tanto se rechaza la hipótesis que textualmente dice “El tratamiento con 5 kg. de humus de lombriz, será el nivel que mejore el comportamiento agronómico en el cultivo de cebolla roja, en el Centro Experimental La Playita, en el Cantón La Manà, 2014”

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones:

Para la variable Altura de la planta el mejor valor se estableció en el tratamiento 5 (3 Kg. de Jacinto de agua), a los 45 días con una altura de 36,65 cm.

El mejor promedio en cuanto al número de hojas lo determinó, el tratamiento 5 (3 Kg. de Jacinto de agua), con un promedio de 5,37 hojas a los 45 días.

El mejor promedio de peso del bulbo a la cosecha se diò en el tratamiento 3 (5 Kg. de humus de lombriz), con un peso promedio de 97,92 gr.

El valor más alto para el diámetro del bulbo a la cosecha se observó en el tratamiento 3 (5 Kg. de humus de lombriz), con un promedio de 4,68 cm.

El mejor rendimiento por m² se determinó en el tratamiento 3 (5 Kg. de humus de lombriz), con un rendimiento promedio de 4,35 kg / m².

El tratamiento 3 (5 kg. de humus de lombriz) presento los mejores valores, en utilidad de \$. 10,43, una rentabilidad de 119,30 % y una relación de beneficio/costo de \$. 1,19 lo que representa una buena opción como cultivo de cebolla roja, en el Cantón La Manà.

5.2. Recomendaciones

De los resultados obtenidos, puedo recomendar lo siguiente:

1.- Utilizar humus de lombriz para el cultivo de huertos familiares, sobre todo en cebolla roja, ya que es el abono que mejor resultados nos diò en producción.

2.- Incrementar la agricultura orgánica, como un modo de satisfacer la demanda de productos sanos y no contaminantes, amigables con el medio ambiente y encaminados al buen vivir.

3.- Usar humus de lombriz, en una dosis de 5 kg/m², porque es el más recomendable, para obtener mejores resultados, tanto en producción como en rentabilidad.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

ABC, agro. (2011). Revista agrícola. El cultivo de la cebolla roja, (apartados del 1. Al 6.).

Agrodata, C. (2007). Revista agraria agrodata, proyecto FAO – CESPES. Uruguay.

- AGRONET, (2013). Importaciones del sector agropecuario 2008 –2013, cebollas y chalotes frescos o refrigerados
- Alvarado, J. (2009). Clase de proyectos agropecuarios. Universidad San Francisco de Quito. Ecuador.
- Arboleya, J. (2005). Tecnología para la producción de cebolla. Boletín de Divulgación N° 88, INIA.
- Asociación de productores de cebolla paiteña “San Luis”. (2012). Mercado mayorista de Riobamba. Chimborazo.
- Bioagrotecsa. (2011). Cebolla de bulbo. Grupo clínica agrícola, Conectambato.
- Churqui, M; Lozano, R; Serrano, M; & Ariel, A. (2014). Evaluación de la agrobiodiversidad en los agroecosistemas del PN-ANMI, serranía del Iñao. Chuquisaca – Bolivia.
- Córdova, A. (2012). Producción de cebolla crecerá un 4% este año. Diario El Telégrafo Online - Noticias de Ecuador. 27 de julio 2012.
- De Luna Vega, A; Vázquez, E. A(2005). Manual de agricultura orgánica, Centro Universitario de ciencias biológicas y agropecuarias Universidad de Guadalajara.
- Diario hoy. (2011). On line. La cebolla colorada ecuatoriana da mucho de qué hablar en Venezuela; Noticias de Ecuador.
- El agro. (2012). Revista Almacén agrícola. Riobamba. Chimborazo.
- Guamán, V. (2010). “Evaluación de tres fuentes orgánicas (ovinos, cuy, gallinaza), en dos híbridos, (rojo f1 y regal pvp) de cebolla roja, (*Allium*

cepa L.), Barrio Tiobamba, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón La Tacunga, Provincia de Cotopaxi”: Tesis de grado.

Inanhi. (2014) Estación meteorológica La Maná.

Infojardin. (2014) Fichas.infojardin.com/.../eichhornia-crassipes-Jacinto-de-agua-camalote-c...Recuperado el 08 de agosto de 2014.

INIAP. (2010). Manual de manejo de Hortalizas 2008. Publicación del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito, Ecuador.

Kassab, W. (2014). Estrategias y perspectivas del mejoramiento genético de cultivos, España.

Muuhlers. (2012). Huerto de urbano; Concejos para cultivar cebolla, en huerto y maceteros.

Mutis, J. (2011). “Cebolla cabezona” (en español). Cartilla técnica: Agricultura urbana, (jardín botánico).

P.A.O. (2011). Programa de agricultura orgánica. EE.UU.

Ramírez, B. (2013). Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de raíz, con tres abonos orgánicos en el Cantón La Concordia, Provincia de Santo Domingo de Los Tsachilas. La Concordia: Tesis de grado.

Salmerón, A. (2009). “Plagas y enfermedades en cultivos hortícolas de la Provincia de Almería: Control racional “; Junta de Andalucía. Consejería de agricultura y pesca. Información técnica. (edic. actualizada 2009.

Semarnat. (2009). El huerto familiar biointensivo; Introducción al método de cultivo biointensivo, alternativa para cultivar más alimentos en poco

espacio y mejorar el suelo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANALISIS ESTADISTICO CEBOLLA ROJA

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Anexo 1. Análisis de la varianza altura de la planta 15 dias.

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
-------------	-----------	-----------	-----------	----------	----------------

Modelo.	54,24	9	6,03	1,76	0,1481
Repetición	16,26	3	5,42	1,58	0,2294
Tratamiento	37,98	6	6,33	1,84	0,1469
Error	61,81	18	3,43		
Total	116,05	27			

Anexo 2. Análisis de la varianza altura de la planta 30 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	115,68	9	12,85	1,56	0,2011
Repetición	54,83	3	18,28	2,22	0,1209
Tratamiento	60,85	6	10,14	1,23	0,3361
Error	148,19	18	8,23		
Total	263,87	27			

Anexo 3. Análisis de la varianza altura de la planta 45 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	364,68	9	40,52	1,71	0,1602
Repetición	111,56	3	37,19	1,56	0,2325
Tratamiento	253,12	6	42,19	1,78	0,1610
Error	427,73	18	23,76		

Total	792,40	27
-------	--------	----

Anexo 4. Análisis de la varianza número de hojas 15 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,91	9	0,32	3,63	0,0096
Repetición	2,07	3	0,69	7,72	0,0016
Tratamiento	0,85	6	0,14	1,58	0,2097
Error	1,60	18	0,09		
Total	4,52	27			

Anexo 5. Análisis de la varianza número de hojas 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,55	9	0,28	3,59	0,0101
Repetición	0,04	3	0,01	0,16	0,9230
Tratamiento	2,51	6	0,42	5,31	0,0026
Error	1,42	18	0,08		
Total	3,96	27			

Anexo 6. Análisis de la varianza número de hojas 45 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,53	9	0,17	0,70	0,7044
Repetición0,	0,11	3	0,04	0,14	0,9316
Tratamiento	1,42	6	0,24	0,97	0,4719
Error	4,39	18	0,24		

Total	5,92	27
-------	------	----

Anexo 7. Análisis de la varianza diámetro del bulbo a la cosecha

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,78	9	0,98	1,88	0,1216
Repetición	0,47	3	0,16	0,30	0,8250
Tratamiento	8,31	6	1,39	2,67	0,0495
Error	9,34	18	0,52		
Total	18,12	27			

Anexo 8. Análisis de la varianza peso del bulbo a la cosecha

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13482,13	9	1498,01	3,02	0,0220
Repetición	2132,08	3	710,69	1,43	0,2662
Tratamiento	11350,05	6	1891,68	3,81	0,0125
Error	8930,61	18	496,15		
Total	22412,75	27			

Anexo 9. Análisis de la varianza rendimiento por m²

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,41	9	0,16	31,89	<0,0001
Repetición	0,01	3	2,3E-03	0,46	0,7137
Tratamiento	1,40	6	0,23	47,61	<0,0001
Error	0,09	18	4,9E-03		

Total	1,50	27
-------	------	----

Anexo 10. Croquis de campo

		CROQUIS DE CAMPO			
		7 TRATAMIENTOS		4 REPETICIONES	
R1		R2		R3	R4
T1		T4		T2	T6
T3		T1		T5	TESTIGO
T5		T6		T3	T4
TESTIGO		T2		T4	T1
T4		T3		TESTIGO	T5
T6		T5		T6	T2
T2		TESTIGO		T1	T3

Anexo 11. Fotografías



Foto 1. Terreno antes de la investigación



Foto 2. Limpieza y preparación del terreno



Foto 3. Parcela lista para sembrar



Foto 4. Pesada del abono orgánico



Foto 5. Aplicación de abono orgánico



Foto 6. Siembra de plántulas



Foto 7. Toma de datos



Foto 8. Cosecha de cebolla roja



Foto 9. Cosecha de cebolla roja



Foto 10. Tabulación de datos de cosecha

