



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**Facultad de Educación Técnica
para el Desarrollo**

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria

T e m a:

**“Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos Tomate
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado con Cebolla roja (*Allium cepa* L.) tipo
Pantera Rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”**

Realizado por

Gabriel Fernando Solórzano Zambrano

José Ramón Zambrano Quijano

Guayaquil - Ecuador

2 0 1 0



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA INGENIERÍA AGROPECURIA**

**Tesis de Grado previa la obtención del título de
Ingeniero Agropecuario**

TEMA

**“Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos Tomate
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado con Cebolla roja (*Allium cepa* L.) tipo
Pantera Rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”**

AUTORES:

Gabriel Fernando Solórzano Zambrano

José Ramón Zambrano Quijano

El presente trabajo fue realizado y corregido por los siguientes docentes:

Ing. Agrónomo
Manuel Donoso, M. Sc.
Director de Tesis

Ing. Agrónomo
Ricardo Guaman Jiménez, M. Sc.
Revisión Estadística

Ing. Agropecuario
Alfonso Kuffó García
Revisión Redacción Técnica

Dr. MVZ
Patricio Haro Encalada
Revisión Summary

**EL SUSCRITO PROFESOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS,
ING.MANUEL DONOSO M Sc., RESPALDA CON SU FIRMA EL PRESENTE
TRABAJO REALIZADO POR LOS EGRESADOS GABRIEL FERNANDO
SOLÓRZANO ZAMBRANO Y JOSÉ RAMÓN ZAMBRANO QUIJANO**

TEMA:

**“Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos Tomate
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado con Cebolla roja (*Allium cepa* L.) tipo
Pantera Rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”**

DIRECTOR DE LA TESIS DE GRADO

Gabriel Fernando Solórzano Zambrano

José Ramón Zambrano Quijano

LA DISCUSIÓN Y RESULTADO
DEL PRESENTE TRABAJO SON
RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES

Gabriel Fernando Solórzano Zambrano

José Ramón Zambrano Quijano

AGRADECIMIENTO

A Dios.

Agradecemos a nuestros padres por ser siempre guías y por brindarnos su confianza y apoyo incondicional a largo de nuestras vidas.

Agradecemos también al Ing. Manuel Donoso por sus enseñanzas y tiempo dedicado a lo largo de la ejecución de nuestra tesis.

Y a todos nuestros familiares y amigos que siempre estuvieron con nosotros dándonos apoyo incondicional.

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis de grado a nuestros a Dios y a nuestros Padres por su apoyo incondicional.

AUTORES

Gabriel Fernando Solórzano Zambrano

José Ramón Zambrano Quijano

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Características del tomate.	3
2.2. Descripción botánica	4
2.3. Fenología del cultivo	5
2.4. Diversidad genética	5
2.5. Adaptabilidad	6
2.6. Variedades	6
2.7. Mejoramiento genético	8
2.8. Requerimientos agroclimáticos	8
2.8.1. Suelo	8
2.8.2. Clima	8
2.8.3. Temperatura	8
2.9. Manejo agronómico	9
2.9.1. Siembra de semilleros	9
2.9.2. Transplante	10
2.9.3. Control de malezas	11
2.9.4. Fertilización	11
2.9.5. Requerimientos nutricionales	12
2.9.6. Insectos plagas	12
2.9.7. Enfermedades	15
2.9.8. Riego	19
2.10. Rendimientos	20
2.11. Características de la cebolla	20
2.12. Descripción botánica	21
2.13. Fenología del cultivo	22
2.14. Diversidad genética	23
2.15. Adaptabilidad	23
2.16. Variedades	24

2.17. Mejoramiento genético	26
2.18. Requerimientos agroclimáticos	26
2.18.1. Suelo	26
2.18.2. Clima	26
2.18.3. Temperatura	27
2.19. Manejo agronómico	27
2.19.1. Siembra y transplante	27
2.19.2. Escardas	28
2.20. Fertilización	28
2.21. Requerimientos nutricionales	28
2.22. Insectos plaga	29
2.23. Enfermedades	30
2.24. Riego	30
2.25. Rendimientos	31
2.26. Agricultura orgánica	31
2.27.- Cultivos orgánicos	35
2.28.- Cultivos de hortalizas asociados.	37
2.29.- Huertos familiares	41
2.30.- Características de la cebolla colorada utilizada	43
2.31.- Características del cultivo de tomate utilizado	43
2. MATERIALES Y MÉTODOS	44
3.1. Localización	44
3.2. Características climáticas	44
3.3. Tratamientos en estudio	45
3.4. Diseño experimental	45
3.5. Análisis de varianza	46
3.6. Análisis funcional	46
3.7. Delineamiento experimental	46
3.8. Manejo del experimento	47
3.8.1. Análisis de suelo	48
3.8.2. Preparación del suelo	48

3.8.3. Siembra	48
3.8.4. Control de malezas	48
3.8.5. Controles fitosanitarios	48
3.8.6. Fertilización	48
3.8.7. Riego	49
3.8.8. Cosecha	49
3.9. Variables a evaluar	49
3.9.1. Días de floración	49
3.9.2. Días a cosecha	49
3.9.3. Altura de planta (cm.)	49
3.9.4. Racimos por planta	50
3.9.5. Peso del fruto (gramos)	50
3.9.6. Número de frutos por racimo	50
3.9.7. Altura del primer racimo	50
3.9.8. Diámetro del fruto (cm)	50
3.9.9. Rendimientos	50
Cultivo de cebolla:	51
3.9.11. Días a cosecha	51
3.9.12. Diámetro del fruto (cm)	51
3.9.13. Peso del fruto (gramos)	51
3.9.14. Rendimientos	51
4.- RESULTADOS EXPERIMENTALES	52
4.1.- Cebolla Colorada	53
4.1.1.- Peso de cebolla (gramos)	52
4.1.2.- Diámetro de cebolla (cm)	52
4.2.- Tomate	55
4.2.1.- Altura de planta (cm)	55
4.2.2.- Altura de primer racimo (cm)	55
4.2.3.- Numero de racimos	55
4.2.4.- Número de racimos de 1 fruto	55
4.2.5.- Número de racimos de 2 fruto	55

4.2.6.- Número de racimos de 3 fruto	61
4.2.7.- Primera cosecha de tomate pesado en gramos	61
4.2.8.- Segunda cosecha de tomate pesado en gramos	61
4.2.9.- Tercer cosecha de tomate pesado en gramos	61
4.2.10.- Diámetro (cm) de primera cosecha de tomate	61
4.2.11.- Diámetro (cm) de segunda cosecha de tomate	66
4.2.12.- Diámetro (cm) de tercera cosecha de tomate	66
4.2.13.- Estimación Económica	70
5.- DISCUSIÓN	72
6.- CONCLUSIONES	74
7.- RECOMENDACIONES	75
8.- RESUMEN	76
8a.- SUMMARY	77
10.- LITERATURA CITADA	78
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Contenido	Pagina
1	Promedios del peso (g) de bulbos de la variedad de cebolla “Pantera Rosa” evaluada con abonos <u>orgánicos</u> . Guayaquil, UCSG, 2010. Datos transformados a de $V \bar{x} + 0.5$	53
2	Análisis de Varianza del peso de bulbos (g).	53
3	Promedios del diámetro (cm) de bulbos de la variedad de cebolla “Pantera Rosa” evaluada con abonos orgánicos. Guayaquil, UCSG, 2010.	54
4	Análisis de Varianza del diámetro (cm) de bulbos	54
5	Promedios de altura de planta (cm) del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009.	56
6	Análisis de Varianza de altura de planta (cm) de tomate	56
7	Promedios de altura del primer racimo (cm) del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009.	57
8	Análisis de Varianza de altura del primer racimo (cm) de tomate.	57
9	Promedios de número de racimos de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009	58
10	Análisis de Varianza de número de racimos de tomate	58
11	Promedios de racimos de 1 fruto de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009	59
12	Análisis de Varianza de racimos de 1 fruto de tomate	59
13	Promedios de racimos de 2 fruto de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009. Datos transformados a Raíz $X + 0.5$.	60

14	Análisis de Varianza de racimos de 2 fruto de tomate.	60
15	Promedios de racimos de 3 fruto de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009. Datos transformados a Raíz X + 0.5.	62
16	Análisis de Varianza de racimos de 3 fruto de tomate.	62
17	Promedios de peso (gramos) del fruto de la primera cosecha de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	63
18	Análisis de Varianza de peso (gramos) de primera cosecha de tomate.	63
19	Promedios de peso (gramos) del fruto de la segunda cosecha de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	64
20	Análisis de Varianza de peso (gramos) de segunda cosecha de tomate.	64
21	Promedios de peso (gramos) del fruto de la tercera cosecha de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	65
22	Análisis de Varianza de peso (gramos) de tercera cosecha de tomate.	65
23	Promedios de diámetro (cm) del fruto de la primera cosecha de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	66
24	Análisis de Varianza de diámetro (cm) de primera cosecha de tomate.	66
25	Promedios de diámetro (cm) del fruto de la segunda cosecha de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	68

26	Análisis de Varianza de diámetro (cm) de segunda cosecha de tomate.	68
27	Promedios de diámetro (cm) del fruto de la tercera cosecha de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	69
28	Análisis de Varianza de diámetro (cm) de tercera cosecha de tomate	69
29	Valores de los rendimientos de la totalidad de plantas sembradas en el "Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado con Cebolla roja (<i>Allium cepa</i> L.) tipo Pantera Rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	70
30	Valores de estimación económica por tratamiento en el "Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) tipo Acerado con Cebolla roja (<i>Allium cepa</i> L.) tipo Pantera Rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.	71

1. INTRODUCCIÓN

El Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), es uno de los cultivos de mayor importancia económica mundial por sus múltiples usos en la alimentación humana. Además que es una de las hortalizas más difundidas a nivel mundial.

El tomate es una planta herbácea de porte arbustivo originaria de Sudamérica, se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

En el Ecuador el cultivo del tomate está muy difundido por diversas zonas, en todas ellas el ataque de las plagas a este cultivo es muy agresivo, obligando al agricultor al abuso de plaguicidas y pesticidas, contribuyendo a la contaminación ambiental y por último al consumidor final. Por esto internacionalmente cada vez se crean más leyes para mitigar el uso de estos materiales químicos. En el Ecuador no se cumplen estas leyes salvo por las compañías exportadoras que son exigidas a cumplirlas.

En los últimos años se han adaptado muchas variedades de tomate resistente a plagas y enfermedades, lo cual ha ayudado mucho a la mejora de la calidad de la producción, pero se sigue utilizando químicos en demasía. Debido a lo expuesto hoy tenemos que buscar alternativas diferentes para poder producir un tomate libre de estos químicos nocivos para la salud humana y ambiental. La alternativa que se ha escogido es la asociación de cultivos, Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) con Cebolla roja (*Allium cepa* L.), utilizando productos orgánicos para su respectivo manejo.

El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Una de las propiedades más llamativas es la alelopatía a insectos. Por esta razón se ha escogido este cultivo para asociarlo con el cultivo del tomate dado que este tiene una alta incidencia al ataque de insectos plaga.

Frente a este panorama, la realización del siguiente trabajo de investigación persigue los siguientes objetivos:

- Estudiar el comportamiento agronómico de la asociación Tomate determinado con Cebolla roja, sembrado a varias distancias.
- Seleccionar los mejores tratamientos en base al rendimiento y demás características agronómicas deseables.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Características del tomate.

Rodriguez (2001), menciona que *Lycopersicum esculentum*, es una **planta** de la familia de las **solanáceas** (**Solanaceae**) originaria de **América** y cultivada en todo el mundo por su **fruto** comestible, llamado tomate. Dicho fruto es una **baya** muy coloreada, típicamente de tonos que van del amarillento al rojo, debido a la presencia de los **pigmentos licopeno** y **caroteno**. Posee un sabor ligeramente ácido, mide de 1 a 2 cm de diámetro en las especies silvestres, y es mucho más grande en las variedades cultivadas. Se produce y consume en todo el mundo tanto fresco como procesado de diferentes modos, ya sea como salsa, puré, jugo, deshidratado o enlatado.

El tomate es un alimento con escasa cantidad de calorías. De hecho, 100 g de tomate aportan solamente 18 kcal. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. Contiene azúcares simples que le confieren un ligero sabor dulce y algunos ácidos orgánicos que le otorgan el sabor ácido característico.

El tomate es una fuente importante de ciertos minerales (como el Potasio y el Magnesio). De su contenido en vitaminas destacan la B1, B2, B5 y la vitamina C. Presenta también carotenoides como el licopeno (pigmento que da el color rojo característico al tomate).

La vitamina C y el Licopeno son antioxidantes con una función protectora de nuestro organismo. Durante los meses de verano, el tomate es una de las fuentes principales de vitamina C. En la tabla de la derecha se provee información sobre los principales constituyentes nutritivos del tomate.

La clasificación taxonómica del tomate es la siguiente. (Nuez, 2001)

Nombre Científico:	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Nombre Común:	Tomate, Tomatera, Jitomate
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	Lycopersicon
Especie:	Esculentum

2.2. Descripción Botánica

Infoagro (2003), señala que la planta de tomate es herbácea anual de porte arbustivo, puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta. Además publica que las características del sistema radicular, tallo. Hojas, inflorescencia son los siguientes: Sistema radicular, esta formado por una raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. El tallo, es un eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias.

Las hojas, son compuestas e imparipinnadas, con folíolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. La flor, es perfecta, regular e hipogina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135° , de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular.

El fruto, puede ser redondeado, achatado o con forma de pera, el fruto de tomate corresponde a una típica baya, generada a partir de un ovario sincárpico de dos o más carpelos, con una placentación axial, y con numerosos óvulos. Las semillas, de las que

entran unas 8 000 en cada 30 g. son ovaladas y aplastadas, con un diámetro longitudinal de unos 3 mm.

2.3. Fenología del cultivo

Según Nuez (2001) el ciclo total del cultivo varía desde los 85 a los 110 días dependiendo de la variedad.

Etapas del cultivo de tomate

Etapa	Duración	Acumulado
Emergencia – Establecimiento	20 – 25	20 – 25
Establecimiento – inicio floración	15 – 20	35 – 45
Ini. Florc. – Set Frutas	10 – 20	45 – 65
Set. Frut. – Cambio Color frut	25 – 30	70 – 85
Cambio Color Cosecha	15 – 25	85 – 110

2.4. Diversidad genética.

De acuerdo con Rodriguez (2001), *Solanum* es uno de los géneros más grandes de Angiospermas, con más de 1 500 especies. Es de distribución mundial, con la mayor concentración de especies en el trópico y subtropico. No obstante, la mayoría de las especies de *Solanum* son originarias de [sudamérica](#), especialmente en los [Andes](#).

Es un género de importancia económica mundial y que incluye importantes cultivos tales como la papa o patata (*Solanum tuberosum*), tomate (*Lycopersicum esculentum*) y berenjena (*Solanum melongena*).

2.5. Adaptabilidad

Rodriguez (2001), menciona que el tomate generalmente prospera en muchas latitudes y bajo un amplio rango de tipos de suelo, temperaturas y métodos de siembra.

En los trópicos el tomate se cultiva tanto en tierras altas; áreas de 500 a 2 000 m.s.n.m., como en tierras bajas; áreas de menos de 500 m.s.n.m.

2.6. Variedades

El mismo autor también cita que las variedades del tomate pueden ser de dos tipos: indeterminados y determinados. Esto influye directamente en ciertas prácticas de manejo del cultivo, tales como: distancia de siembra, densidades, uso de tutores, entre otros.

La mayoría de los cultivares de tomate industrial presentan un hábito de crecimiento determinado, es decir, plantas de porte pequeño y compacto que permitan manejar el cultivo en altas densidades y sin necesidad de tutores. Las variedades de crecimiento indeterminado deben sembrarse a densidades menores.

Infoagro (2003) indica que los principales tipos de tomate comercializados son: Tipo Beef, que tienen plantas vigorosas hasta el 6^o-7^o racimos, a partir del cual pierde bastante vigor coincidiendo con el engorde de los primeros ramilletes. Frutos de gran tamaño y poca consistencia. Producción precoz y agrupada. Cierre pistilar irregular. Mercados más importantes: mercado interior y mercado exterior (Estados Unidos). Tipo Marmande, que tienen plantas poco vigorosas que emiten de 4 a 6 ramilletes aprovechables.

El fruto se caracteriza por su buen sabor y su forma acostillada, achatada y multilocular, que puede variar en función de la época de cultivo. Tipo Vemone, que tienen plantas finas y de hoja estrecha, de porte indeterminado y marco de plantación muy denso. Frutos de calibre G que presentan un elevado grado de acidez y azúcar, inducido por el agricultor al someterlo a estrés hídrico. Su recolección se realiza en verde pintón marcando bien los hombros. Son variedades con pocas

resistencias a enfermedades que se cultivan con gran éxito en Cerdeña (Italia). Tipo Moneymaker, que tienen plantas de porte generalmente indeterminado.

Frutos de calibres M y MM, lisos, redondos y con buena formación en ramillete. Tipo Cocktail, que tienen plantas muy finas de crecimiento indeterminado. Frutos de peso comprendido entre 30 y 50 gramos, redondos, generalmente con 2 lóculos, sensibles al rajado y usados principalmente como adorno de platos. Tipo Cereza, que tienen plantas vigorosas de crecimiento indeterminado. Frutos de pequeño tamaño y de piel fina con tendencia al rajado, que se agrupan en ramilletes de 15 a más de 50 frutos. Sabor dulce y agradable. Existen cultivares que presentan frutos rojos y amarillos.

Tipo Larga Vida, mayoritariamente cultivado en la provincia de Almería - España. La introducción de los genes Nor y Rin es la responsable de su larga vida, confiriéndole mayor consistencia y gran conservación de los frutos de cara a su comercialización.

Tipo Liso, es una variedad cultivada para mercado interior e Italia comercializadas en pintón y de menor vigor que las de tipo larga vida.

Tipo Ramillete, cada vez más presente en los mercados, resulta difícil definir que tipo de tomate es ideal para ramillete, aunque generalmente se buscan las siguientes características: frutos de calibre M, de color rojo vivo, insertos en ramilletes en forma de raspa de pescado, y demás.

2.7. Mejoramiento genético

Saunders (2008), menciona que a través del mejoramiento genético, se ha logrado desarrollar líneas de tomate que crecen y fructifican bajo condiciones de temperaturas altas. Los trabajos mas adelantados en este aspecto han sido realizados en Taiwan por el AVRDC (*Asian Vegetable Research and Development Center*).

2.8. Requerimientos agroclimáticos

2.8.1. Suelo

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados.

En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego (**Infoagro, 2003**).

2.8.2. Clima

Los tomates necesitan un clima cálido y seco. Temperaturas muy altas o muy bajas en el momento de la floración reducen la polinización. Las lluvias estivales pueden inducir enfermedades y la pudrición del fruto, mientras que las heladas primaverales pueden ser letales.

2.8.3. Temperatura

Infoagro (2003), indica que la temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30 °C durante el día y entre 1 y 17 °C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35 °C afectan la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 25 °C e inferiores a 12 °C la fecundación es defectuosa o nula.

2.9. Manejo agronómico

2.9.1. Siembra de semilleros

Rodriguez (2001) menciona que, el semillero se debe realizar en recipientes (vasos, bandejas) debidamente adecuados para depositar las semillas y poder brindarles las condiciones óptimas de luz, temperatura, fertilidad y humedad, a fin de obtener la mejor emergencia durante sus primeros estados de desarrollo, hasta el trasplante al campo.

Para la producción de plántulas de tomate se recomiendan bandejas de 53 a 128 conos o alveolos, con un volumen por celda de 37 a 28 cm³.

Teniendo en cuenta que el tamaño de las semillas de tomate es generalmente reducido, las cualidades del suelo o del sustrato son definitivas para garantizar un adecuado contacto entre éste y las semillas y, por lo tanto, una adecuada absorción de agua y nutrientes. La desinfección del sustrato a utilizar es de vital importancia para el desarrollo de plántulas sanas y vigorosas.

Se debe llenar con el sustrato el mayor número de bandejas al mismo tiempo, para evitar diferencias de humedad. Si el llenado es manual, las bandejas se colocan sobre una estructura para facilitar la labor del operario, luego se llenan con la mezcla de sustrato distribuyéndolo de manera uniforme en toda la bandeja. Se debe golpear suavemente la bandeja contra una superficie dura, para que no queden cámaras de aire dentro de los alvéolos sino que, por el contrario, el sustrato se distribuya uniformemente por todas las cavidades, luego se pasa una regla de madera por encima a fin de retirar los excesos de sustrato.

Para ubicar la semilla es necesario hacer en todo el centro del cono un orificio de 0.5 cm de diámetro y de 2 a 3 mm de profundidad, poniendo un marcador y ejerciendo una

leve presión. Se coloca una semilla por sitio, se tapa con una capa fina del sustrato y se pasa una regla de madera para retirar los sobrantes.

La cantidad de semillas que se debe emplear por hectárea, estará en función de la variedad y del distanciamiento de siembra. Una vez sembradas las semillas, se recomienda cubrir las bandejas con tela polisombra (30 % de sombra). El riego que se les realiza a los semilleros debe hacerse en forma suave para evitar el daño a las plantas con la presión del agua. En zonas calidas se recomienda regar 2 a 3 veces al día. En el caso de utilizar sustratos inertes como turba, fibra de coco o cascarilla de arroz se requiere un plan de fertilización tanto edáfica como foliar mediante fertirriego.

2.9.2. Transplante

Es el paso de las plántulas del semillero al sitio definitivo, el cual se realiza aproximadamente entre 18 - 30 días después de sembrado el semillero, de acuerdo a la calidad y el vigor de la planta.

Previo al trasplante disminuir el riego para endurecer las plantas; trasplante plántulas con cuatro hojas verdaderas, de altura entre 10 y 15 cm. Realizar el trasplante en horas de la mañana (con menos sol). Regar abundantemente el semillero, dos o tres horas antes del trasplante para facilitar el arranque sin dañar las raíces y para que las plantas lleguen con suficiente humedad al sitio definitivo. Trasplantar plantas uniformes, sanas, con hojas bien desarrolladas, de color verde y erectas. No trasplantar plantas con coloración púrpura en las hojas, ya que esto indica una deficiencia de Fósforo.

Las plantas listas para el trasplante deben tener un sistema de raíces bien desarrollado que permita contener el sustrato y que éste no se desmorone en el momento en que la plántula es sacada de la bandeja, para que cuando la planta sea trasplantada a campo, el medio de crecimiento se mantenga alrededor de las raíces.

Las plantas listas para el trasplante deben tener raíces blancas y delgadas que llenen toda la celda de arriba abajo. Las raíces con un color marrón y que no se extiendan hacia la parte inferior del contenedor son síntomas de que han estado creciendo bajo un estrés de humedad o tienen problemas de pudriciones radicales o de destrucción, lo cual puede retardar el enraizamiento en campo.

2.9.3. Control de malezas

En tomate trasplantado, los rendimientos suelen reducirse si las medidas de control de malezas no son realizadas durante los primeros 30-45 días después de la plantación **(Saunders, 2008)**.

2.9.4. Fertilización

El cultivo de tomate es muy exigente en nutrientes principalmente en Nitrogeno.

Antes de hacer un plan de fertilización se debe contar con un análisis de suelo, con el fin de determinar las necesidades de elementos nutricionales, y así hacer los ajustes necesarios que garanticen una adecuada nutrición del cultivo de acuerdo con sus requerimientos nutricionales **(Nuez, 2001)**.

2.9.5. Requerimientos nutricionales

Rodriguez (2001) menciona que el tomate es una planta exigente en nutrientes; requiere una alta disponibilidad de macronutrientes como N, P, K, Ca, Mg, S, y micronutrientes como Fe, Mn, Cu, B, Zn. Aunque la exigencia de N es alta, un exceso de este elemento puede llegar a un exagerado desarrollo vegetativo con bajo porcentaje de formación de frutos.

Desde el momento del trasplante hasta la floración, la relación de fertilización de Nitrógeno y Potasio debe ser 1:1; cuando comienza el llenado de fruto, se requiere una

cantidad mayor de Potasio, ya que este elemento contribuye con la maduración y el llenado de frutos; la relación de estos nutrientes debe ser 1:2 o 1:3.

2.9.6. Insectos plagas

Plagas y enfermedades del tomate – online, menciona que entre los insectos más comunes del cultivo del tomate Infojardin (2004) publica los siguientes:

- **Pulgón (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*):** Forman colonias y se alimentan chupando la savia de los tejidos. Los síntomas son deformaciones y abolladuras en las hojas de la zona de crecimiento. Debido a la melaza que excretan prolifera el hongo Negrilla. También transmiten.
- **Araña roja (*Tetranychus urticae*):** Es un ácaro que se puede ver con lupa o fijándose muy cerca con buena vista. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. El calor y la baja humedad relativa favorecen el desarrollo de esta.
- **Vasate (*Aculops lycopersici*):** Es otro tipo de ácaro mucho menos frecuente que la Araña roja que se da en el cultivo de invernaderos. Síntomas: bronceado o herrumbre primero en el tallo y posteriormente en las hojas e incluso frutos. Evoluciona de forma ascendente desde la parte basal de la planta. Aparece por focos. Le favorece el calor y la baja humedad ambiental. Control igual que Araña roja.
- **Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*):** Los daños directos (amarilleamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de Negrilla sobre la melaza que excreta la Mosca blanca, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal

desarrollo de las plantas. Otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus.

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*):** Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del *Virus del bronceado del tomate* (TSWV). Sacude alguna flor en la palma de la mano para ver si hay, se localizan mucho en flores.
- **Orugas (*Spodoptera exigua*, *Spodoptera litoralis*, *Heliothis armigera*), *Heliothis peltigera*, *Chrysodeisis chalcites*, *Autographa gamma* (L.):** La principal diferencia entre especies en el estado larvario se aprecia en el número de falsas patas abdominales (5 en *Spodoptera* y *Heliothis* y 2 en *Autographa* y *Chrysodeisis*), o en la forma de desplazarse en *Autographa* y *Chrysodeisis* arqueando el cuerpo (orugas camello). La presencia de sedas (“pelos” largos) en la superficie del cuerpo de la larva de *Heliothis*, o la coloración marrón oscuro, sobre todo de patas y cabeza. La biología de estas especies es bastante similar, pasando por estados de huevo, 5-6 estados larvarios y pupa. Los huevos son depositados en las hojas, preferentemente en el envés, en plastones con un número elevado de especies del género *Spodoptera*, mientras que las demás lo hacen de forma aislada. Los daños son causados por las larvas al alimentarse. En *Spodoptera* y *Heliothis* la pupa se realiza en el suelo y en *Chrysodeisis chalcites* y *Autographa gamma*, en las hojas. Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares.

Los daños pueden clasificarse de la siguiente forma: daños ocasionados a la vegetación (*Spodoptera*, *Chrysodeisis*), daños ocasionados a los frutos (*Heliothis* y *Spodoptera*) y daños ocasionados en los tallos (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas.

- **Minadores de hoja o "Submarino" (*Liriomyza trifolii*):** Sobre todo en invernaderos. Las hembras realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, dibujando unas galerías características. Su control es difícil por lo protegida que están. Elimina malas hierbas, coloca trampas amarillas adhesivas o usa productos químicos.
- **Nematodos (*Meloidogyne spp.*):** Penetran en las raíces desde el suelo produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de "batatillas" o "porrillas". Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo. Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte de tierra. En campo abierto: solarización del suelo previo a la plantación y rotación de cultivos con diferentes especies.
- **Negrita (*Prodiplosis longifila*):** Los daños en terminales, botones y flores, son severos; las plantas atacadas se observan achaparradas con los terminales quemados y retorcidos; los botones se muestran leporinos (partidos en un lado) y las flores quemadas y, al tocarlas, se sienten gomozas. En ataques muy fuertes y generalizados, el cultivo tiene una apariencia achaparrada y de color verde oscuro intenso, apreciable aún a distancia.

2.9.7. Enfermedades

- **Oidiopsis (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud):** Es un parásito de desarrollo semi-interno y los conidióforos salen al exterior a través de los estomas. Los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende. Las solanáceas silvestres actúan como

fuente de inóculo. Se desarrolla a 10-35 °C con un óptimo de 26 °C y una humedad relativa del 70 % (**Infoagro, 2003**).

- **Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana*):** Parásito que ataca a un amplio número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos hortícolas protegidos, pudiéndose comportar como parásito y saprofito. En plántulas produce damping-off. En hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos tiene lugar una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo. Las principales fuentes de inóculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y fenología influyen en la enfermedad de forma separada o conjunta. La humedad relativa óptima oscila alrededor del 95 % y la temperatura entre 17 °C y 23 °C. Los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo (**Infojardin, 2004**).
- **Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*):** Hongo polífago que ataca a la mayoría de las especies hortícolas. En plántulas produce *damping-off*. En planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados, cubriéndose de un abundante micelio algodonoso blanco, observándose la presencia de numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde. Los ataques al tallo con frecuencia colapsan la planta, que muere con rapidez, observándose los esclerocios en el interior del tallo. La enfermedad comienza a partir de esclerocios del suelo procedentes de infecciones anteriores, que germinan en condiciones de humedad relativa alta y temperaturas suaves, produciendo un número variable de apotecios. El apotecio cuando está maduro descarga numerosas esporas, que afectan sobre todo a los pétalos. Cuando caen sobre tallos, ramas u hojas producen la infección secundaria (**Infojardin, 2004**).

- **Alternariosis (*Alternaria solani*):** Afecta principalmente a solanáceas y especialmente a tomate y patata. En plántulas produce un chancro negro en el tallo a nivel del suelo. En pleno cultivo las lesiones aparecen tanto en hojas como tallos, frutos y pecíolos. En hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. En tallo y pecíolo se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo-oscuros ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo. Fuentes de dispersión: solanáceas silvestres y cultivadas, semillas infectadas, restos de plantas enfermas. Las conidias pueden ser dispersadas por salpicaduras de agua, lluvia, etc., o el viento. Rango de temperatura: 3-35 °C. La esporulación está favorecida por noches húmedas seguidas de días soleados y con temperaturas elevadas (**Infoagro, 2003**).
- ***Fusarium oxysporum*:** Comienza con la caída de pecíolos de hojas superiores. Las hojas inferiores amarillean avanzando hacia el ápice y terminan por morir. Puede manifestarse una marchitez en verde de la parte aérea, pudiendo ser reversible. Después se hace permanente y la planta muere. También puede ocurrir que se produzca un amarilleo que comienza en las hojas más bajas y que termina por secar la planta. Si se realiza un corte transversal al tallo se observa un oscurecimiento de los vasos. El hongo puede permanecer en el suelo durante años y penetrar a través de las raíces hasta el sistema vascular. La diseminación se realiza mediante semillas, viento, labores de suelo, plantas enfermas o herramientas contaminadas. La temperatura óptima de desarrollo es de 28 °C (**Infoagro, 2003**).
- ***Verticillium dahliae*:** Los síntomas empiezan por una marchitez en las horas de calor, que continúa con clorosis de la mitad de las hojas y de forma unilateral, desde las hojas de la base al ápice. La planta termina marchitándose y muriendo, aunque no siempre, de manera que cuando las temperaturas aumentan los síntomas desaparecen y la planta vegeta normalmente. Haciendo

un corte transversal de los vasos se observa un oscurecimiento de color pardo claro. El hongo forma microesclerocios que permanecen en el suelo en restos de cultivos, siendo capaz de soportar condiciones elevadas y sobrevivir durante más de 12-14 años. La diseminación se produce especialmente a través del agua de riego, tierra en zapatos y material de plantación infectado. Las malas hierbas actúan como reservorio de la enfermedad. La temperatura aérea que favorece la enfermedad oscila entre los 21-25 °C. En Almería - España se observa en los meses de invierno **(Infoagro, 2003)**.

- **Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae*):** Bacteriosis más frecuente en los cultivos de tomate almerienses. Afecta a todos los órganos aéreos de la planta. En hoja, se forman manchas negras de pequeño tamaño (1-2 mm de diámetro) y rodeadas de halo amarillo, que pueden confluir, llegando incluso a secar el foliolo. En tallos, pecíolos y bordes de los sépalos, también aparecen manchas negras de borde y contorno irregular. Las inflorescencias afectadas se caen. Tan sólo son atacados los frutos verdes, en los que se observan pequeñas manchas deprimidas. Las principales fuentes de infección las constituyen: semillas contaminadas, restos vegetales contaminados y la rizosfera de numerosas plantas silvestres. El viento, la lluvia, las gotas de agua y riegos por aspersion diseminan la enfermedad que tiene como vía de penetración los estomas y las heridas de las plantas. Las condiciones óptimas de desarrollo son temperaturas de 20 a 25 °C y períodos húmedos **(Infojardin, 2004)**.
- **Virus del mosaico del pepino dulce (Pepino Mosaic Virus):** Los primeros síntomas tienen lugar durante la primavera consistiendo en intensos mosaicos amarillos en las hojas maduras del estrato medio de las plantas e irregular distribución en los foliolos. En ocasiones el desarrollo del mosaico es tan intenso que se produce una deformación acusada en las hojas e incluso puede producirse el marchitamiento, más o menos grave, de las plantas.

Pueden aparecer estrías longitudinales decoloradas en los tallos, pecíolos y frutos. En plantas jóvenes se producen distorsiones más o menos acentuadas de los folíolos y reducción del desarrollo. El síntoma más común y característico es el abullonado del limbo. En los frutos aparece un mosaico de distintas tonalidades entre el rojo y el anaranjado-amarillento, a modo de un jaspeado superficial, este síntoma se acentúa cuando se producen desequilibrios nutricionales. El resultado es un tomate jaspeado de coloración rojo-naranja de inferior calidad visual y no comercializable.

Las infecciones precoces originan reducciones en cuanto a la producción, por pérdida de flores o por deficiencias en el cuajado. En el caso de producirse marchitamiento también hay reducciones en la cosecha y retrasos en la producción.

Se transmite de unas plantas a otras, por semillas infectadas, los abejorros empleados en la polinización del tomate y especialmente las herramientas y útiles de trabajo, ropa, material de riego, etc. El virus permanece en los restos vegetales contaminados **(Infojardin, 2004)**.

2.9.8. Riego

Rodriguez (2001), dice que las recomendaciones de riego deben ser desarrolladas para cada zona y condición de clima y suelo. El manejo del riego durante todo el ciclo es el siguiente:

- **Primera etapa:** Desde la siembra hasta el establecimiento, la duración de esta etapa es de 20-25 días. Para mantener buena humedad en la capa superior es conveniente regar por aspersión. En los primeros 5-6 días después de la siembra se debe regar, durante la época seca, diariamente. Después de la emergencia, en la segunda semana de la siembra, se riega cada 4-5 días. En el sistema de riego por gravedad los intervalos pueden ser cada 5-6 días.

- **Segunda etapa:** Desde el establecimiento hasta la floración. Desarrollo de raíces es la primera mitad de este periodo y se riega cada 6-7 días. Desarrollo de follaje es la segunda mitad y se riega cada 5 días.
- **Tercera etapa:** Corresponde a la floración, fructificación y desarrollo de frutas. En riego por aspersión se recomienda regar cada 4-5 días y cada 6-7 días cuando es por gravedad.
- **Cuarta etapa:** Esta etapa incluye desde el cambio de color de las frutas a 25 % de frutas rojas. Las plantas se postran sobre el suelo debido al aumento de peso de la fruta, se recomienda regar por gravedad durante esta etapa. Se riega cada 7 días, disminuyendo un poco la cantidad de agua a fin de mejorar la concentración de sólidos solubles. El riego debe suspenderse al menos 15 días antes de la cosecha.

2.10. Rendimientos

Nuez (2001) indica que el rendimiento total de una cosecha depende del número de plantas sembradas por unidad de superficie, del número de frutos por planta y del peso medio de los frutos. Todo esto está ligado a la variedad que se escoja tomando mucho en cuenta la rápida adaptabilidad, resistencia a plagas, enfermedades y precocidad.

2.11. Características de la cebolla

El origen primario de la cebolla 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 (Infoagro, 2003). 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.

Gaviola (2003), indica que la clasificación taxonómica de la cebolla colorada es la siguiente:

Nombre Científico: *Allium cepa* L.

Nombre Común: Cebolla, cebolla ajera, cebolla común, cebolla de Alcalá la Real, cebolla de Chinchón, cebolla de Granada, cebolla de Madrid, cebolla matancera, cebolla murciana, cebolla colorada, cebolletas, cebollón, siemprevivas.

Taxonomía del cultivo de la cebolla

División:	Tracheophyta
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Monocoriledonae
Orden:	Liliflorales
Familia:	Liliáceas
Género:	Allium
Especie:	Cepa

2.12. Descripción botánica

El sistema radicular, Es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples. El 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.

El tallo, que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior. Las hojas son envainadoras, alargadas,

fistulosas y puntiagudas en su parte libre. La inflorescencia es hermafrodita, pequeña, verdosa, blanca o violácea, que se agrupan en umbelas. El 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. Las semillas, de color negro, que presentan una cara plana y la otra convexa. Su viabilidad desciende un 30 % el segundo año, y un 100 % el tercero, un gramo es igual a 250 semillas, **(Infojardin, 2004).**

2.13. Fenología del cultivo

Gaviola (2003), menciona que el ciclo vegetativo de la cebolla se distingue en cuatro fases:

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.

Formación de bulbos, 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.

Reposo vegetativo, es cuando la planta detiene su desarrollo y el bulbo maduro se encuentra en latencia.

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.

2.14. Diversidad genética

Brewster (1994), dice que el género *allium* contiene algunas especies que son cultivadas comúnmente como plantas comestibles. La mayoría de la gente que cultiva sus propios vegetales cultivará cebollas y Puerro, a menudo tendrá también ajo, chalotes y cebollinos, mientras que aquellos que son más aventurados estarán cultivando ajo-cebollín, cebollas de árbol, cebolla perenne y cebolla de Gales.

El aroma es característico de todo el género pero no todos los miembros poseen ese sabor fuerte. Existen alrededor de 1250 especies en este género, la mayoría clasificadas en la familia *Alliaceae*, aunque algunos botánicos las colocan en la familia *Liliaceae*. Son plantas bulbosas anuales o bianuales que crecen en climas templados del hemisferio norte, excepto unas cuantas especies que crecen en [Chile](#), como (*Allium juncifolium*), en [Brasil](#) (*Allium sellovianum*) o en [África](#) tropical (*Allium spathaceum*).

Su altura puede variar entre 10 cm y 1.5 m y las flores forman una [umbela](#) al final de un tallo carente de hojas. El tamaño de los [bulbos](#) varía también considerablemente y forman bulbillos alrededor del principal.

2.15. Adaptabilidad

Infoagro (2003) menciona que, la cebolla 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.

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencias medias y no calcáreas. Los aluviones de los valles y los suelos de transporte en las dunas próximas al mar le van muy bien. 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.

2.16. Variedades

Solagro. s.f. menciona que en el Ecuador, las zonas de mayor producción de cebolla colorada se encuentran en las provincias de Chimborazo y Tungurahua, en donde el promedio de ciclo de cultivo está entre 180 y 270 días a partir de semilla vegetativa y en las áreas templadas y subtropicales entre 120 a 150 días a partir de semilla sexual. Según los datos del III Censo Nacional Agropecuario existe una superficie sembrada de aproximadamente 6300 hectáreas como cultivo solo y 267 hectáreas como cultivo asociado.

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

La cebolla se desarrolla en climas templados y prefiere suelos sueltos, sanos, profundos y ricos en materia orgánica. Las temperaturas entre los 10 y 18 °C son óptimas para que las plantas almacenen un vigoroso desarrollo vegetativo y produzcan abundantemente.

Las variedades de cebolla se clasifican de acuerdo a su requisito de fotoperiodo, día largo, día intermedio y día corto: Las plantas no requieren de días largos para la formación del bulbo y no florecen con los días cortos. Por lo tanto son las variedades más adaptadas a Colombia, Ecuador, Perú.

Gaviola (2003) da a conocer que otros tipos de clasificación son:

- **Forma del bulbo maduro:** Se distinguen variedades con las siguientes formas: Achatada, gruesa, achatada alta, globo achatado, globo redondo, globo cilíndrico, torpedo, trompo.
- **El color del bulbo:** Se distinguen variedades con los siguientes colores de bulbo; Bulbos blancos, Bulbos amarillos, Bulbos dorados, Bulbos dorados, Bulbos rojos.
- **Por su respuesta al almacenaje:** Aptas para el almacenamiento; no aptas para el almacenamiento
- **Según la Pungencia:** Este es el sabor y olor picante de la cebolla, el cual se debe a compuestos como el sulfuro de alilo presente en el bulbo, tenemos las variedades: Con pungencia alta, con pungencia media y con pungencia baja. Generalmente, las variedades más Pungentes son las rojas y moradas.
- **Según el uso:** Las cebollas pueden destinarse a varios usos; los principales son: Bulbos inmaduros (Cebollines, cebollas con hojas); Bulbo maduro, para deshidratación, Para envasado (Cebolla tipo perla); los usos en El Salvador más frecuentes son como bulbos inmaduros y como bulbo maduro.

2.17. Mejoramiento genético

Brewster (1990) manifiesta que a través del mejoramiento genético del cultivo de la cebolla se ha logrado, incrementar los rendimientos, incrementar el tiempo de almacenamiento, resistencia a enfermedades, requisitos de fotoperiodo, tiempo a la maduración.

En muchas regiones se han cultivado variedades de polinización abierta, que han sido desarrolladas o seleccionadas por agricultores locales durante largos años.

2.18. Requerimientos agroclimáticos

2.18.1. Suelo

Como es un cultivo donde la parte comestible es subterránea, son necesarios suelos sueltos y livianos arcillo-arenosos o franco-arcillosos, con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje. Se prefieren suelos aluviales, orgánicos y franco-arenosos. El pH óptimo está entre 6.0 y 6.8. No tolera alta acidez.

2.18.2. Clima

Es una planta de clima templado, 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 (**Infoagro, 2003**)

El fotoperiodo es un factor importante para la formación del bulbo y según la variedad, el número de horas requeridas para ello varía de 12 a 15/horas/día. A medida que la temperatura es más alta, el fotoperiodo puede ser más corto; por esto, variedades de día largo pueden adaptarse a días intermedios si las temperaturas son altas, y así sucesivamente.

2.18.3. Temperatura

Las condiciones ideales para la cebolla consisten en temperaturas frescas durante la etapa inicial del cultivo (11-22 °C) y temperaturas cálidas durante la madurez (13-24 °C), por lo tanto las temperaturas óptimas fluctúan entre los 12 y 24 °C.

2.19. Manejo agronómico

2.19.1. Siembra y trasplante

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.

Es importante que el semillero esté limpio de malas hierbas, debido al crecimiento lento de las plantas de cebolla y su escaso grosor. La plantación 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 y 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 **(Infoagro, 2003)**.

2.19.2. 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 **(Brewster, 1990)**.

2.20. Fertilización

Las aplicaciones de fertilizante dependerán del análisis de suelos. La cebolla, con un sistema radicular reducido, responde bien a la fertilización. 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.

2.21. Requerimientos nutricionales

Una producción de 35 t/ha de cebolla extrae aproximadamente:

128 kg/ha de N, 24 kg/ha de P, 99 kg/ha de K, 28 kg/ha de Ca y 6,3 kg/ha de Mg. Un desbalance en cualquiera de los nutrientes repercute en la calidad y no en el rendimiento total.

El Nitrógeno es importante para unos buenos rendimientos, pero el exceso de este elemento resulta en exagerado crecimiento vegetativo con una formación de bulbos pobre y tardía. Es por esto que en suelos orgánicos son importantes las aplicaciones de P y K, y no se recomienda la incorporación de materia orgánica.

La materia orgánica mejora las condiciones del suelo y es un abono de disponibilidad lenta; se aplica en suelos de bajo contenido orgánico en dosis de 3 a 10 toneladas por hectárea.

El fertilizante que se utiliza debe tener una relación N:P:K de 1:2:1 o 1:3:1, para asegurar la disponibilidad de Fósforo.

El azufre cumple un papel importante en las cebollas pungentes, ya que constituye los compuestos aromáticos. En suelos deficientes se soluciona usando fertilizantes nitrogenados como el sulfato de amonio (Brewster 1994).

2.22. Insectos plaga

Saunders (2008), menciona que entre los insectos más comunes del cultivo de la cebolla podemos enumerar los siguientes:

- **Trips (*Thrips tabaci*):** Causa amarillamiento de las hojas que eventualmente se vuelven plateadas y el cultivo se seca. Resultan bulbos muy pequeños. El daño de los trips empeora bajo condiciones de poca precipitación y temperaturas altas.
- **Mosca de la cebolla (*Hylemia antiqua*):** Barrena el bulbo formando galerías.
- **Ácaros (*Aceria tulipae*):** Causa deformaciones en las hojas formando espirales. Manchas amarillas alargadas, a veces los síntomas no aparecen hasta el almacenamiento.

2.23. Enfermedades

Hay varias enfermedades de importancia en la cebolla de las cuales podemos enumerar las siguientes:

- **Mancha purpura (*Alternaria porri*):** Manchas blancas hundidas con centros purpuras; a las 2-3 semanas se torna negra. Van en el sentido de las nervaduras (Larson, 1961).
- **Podredumbre del cuello (*Botrytis allii*):** Pudrición del cuello con eventual ramificación (Comitecafe-Valle, 1984).
- **Raíz Rosada (*Pyronochaeta terrestris*):** Reducción del sistema radicular y presencia de coloración rosada en las raíces más viejas con eventual marchitez de la planta en las variedades susceptibles (Saunders, 2008)
- **Pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*):** Es la enfermedad más grave de las cebollas. Las plantas pueden ser infectadas en cualquier etapa del

crecimiento, y las primeras señales son el amarillamiento y la marchitez de las hojas, seguidos por el colapso total del follaje (**Brewster, 1990**).

- **Pudrición basal (*Fusarium oxisporum*):** Es una enfermedad muy diseminada, pero que rara vez ocasiona pérdidas graves. Los síntomas usuales son marchitez y muerte descendente de las plántulas al acercarse a la maduración. La mayoría de las raíces se pudren, y puede verse una masa de hongo blanco en el disco o platillo del bulbo (**Brewster, 1990**).

2.24. Riego

Gaviola (2008) dice que, el riego después del trasplante es básico. Posteriormente el suelo debe mantenerse a capacidad de campo hasta que empieza la madurez, unos 20 días antes de la cosecha cuando se debe suspender el riego.

Los primeros 8 días del cultivo debe regarse mañana y tarde; después de la segunda semana cada día de por medio, durante 2 semanas a partir de la cuarta semana 2 veces a la semana hasta 20 días antes de la cosecha.

Los requerimientos hídricos de la cebolla son del orden de los 650-700 mm de agua por cosecha.

2.25. Rendimientos

Los rendimientos estarán estrictamente ligados a densidad de siembra, tamaño de bulbo, manejo en general.

2.26.- Agricultura orgánica

Yussefi (2005), dan a conocer que de acuerdo con las estadísticas del 2005 de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM), este tipo de agricultura; después de un desarrollo acelerado, es ahora practicada en aproximadamente 110 países en el mundo, y la superficie y el número de agricultores

continúa creciendo (Yussefi, 2005). Además, se asume que muchos más productores y áreas producen orgánicamente sin haberse certificado. Los últimos estudios señalan que más de 26 millones de hectáreas son actualmente manejadas orgánicamente por un mínimo de 558449 agricultores en todo el mundo. La demanda de productos orgánicos; sobre todo de hortalizas frescas y procesadas, de igual forma se incrementa continuamente permitiendo a los productores orgánicos un mayor potencial de desarrollo económico, al mismo tiempo que protege sus recursos agrícolas y ecológicos.

Este tipo de agricultura promueve la sostenibilidad integral de los recursos genéticos, agronómicos y ecológicos. Sin embargo, a pesar de que bajo un manejo orgánico adecuado los problemas fitosanitarios y agronómicos en general se minimizan, en ocasiones aparecen inconvenientes difíciles de manejar en el corto plazo que ponen en riesgo la producción en calidad o cantidad de las cosechas. Uno de los principales retos de la producción orgánica es el manejo adecuado de plagas y enfermedades **(Willer y Zanoli, 2000)**.

De acuerdo con el Manual Internacional de Inspección Orgánica (Riddle y Ford, 2000), la agricultura orgánica incluye todos aquellos sistemas agrícolas que promueven la producción de alimentos y fibras que sean ambiental, social y económicamente sustentables. La agricultura orgánica, también llamada biológica se define mejor como “aquellos sistemas holísticos de producción que promueven y mejoran la salud del agroecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiriendo el uso de prácticas de manejo dentro de la finca al uso de insumos externos a la finca, tomando en cuenta que condiciones regionales requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales: Esto se logra utilizando en lo posible métodos culturales, biológicos y mecánicos en oposición a materiales sintéticos para satisfacer cualquier función específica dentro del sistema **(Codex Alimentarius, 1999; Gómez, 2000)**.

De aquí que para muchos la agricultura orgánica nace con nuestros ancestros, indígenas mayas que tuvieron la capacidad de alimentar más de treinta millones de habitantes en áreas reducidas, utilizando únicamente insumos naturales locales. La nueva escuela de agricultura orgánica, que tomo fuerza en Europa y Estados Unidos alrededor de 1970, nació como una respuesta a la revolución verde y la agricultura convencional (Amador, 2001; García, 1998). La orgánica es en definitiva un concepto diferente de la actual agricultura industrial o convencional. No es una nueva técnica agrícola ni es algo restrictivo o retrógrado; por el contrario, es creativa, científica y avanzada y permite la solución de graves problemas ambientales, sanitarios y sociales, producidos por el desequilibrio de los monocultivos convencionales. Al no usar agroquímicos, ahorra dinero al productor, que utiliza para la fertilización los subproductos de la finca, con lo que evita además que contaminen. Ahorro también individual y colectivo, de maquinaria pesada y combustibles y de los recursos y contaminaciones consiguientes. Mejora la salud de productores y consumidores al evitar biocidas y otros productos tóxicos, y mejora la calidad alimentaria. Conserva y amplía la variedad de plantas cultivadas que los agricultores han sabido utilizar para mejorar suelos y proteger cosechas. Es ecológicamente beneficiosa, al respetar las especies silvestres animales y vegetales que conviven alrededor de los cultivos **(Marco-Brown y Reyes-Gil, 2003)**.

FAO. s.f. dan a conocer que la agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos.

Control biológico (2009), dicen que se entiende por la Agricultura Biológica como la actividad del hombre para la obtención de alimentos vegetales, abundantes y descontaminados. Actualmente conocemos, diferentes técnicas o maneras para la obtención de productos vegetales y se utilizan desde prácticas prehistóricas hasta la

tecnología Siglo XX. Con la llegada del nuevo milenio, crecen las expectativas en la cultura universal, sin duda habrá una época de reflexión, para la orientación del futuro que ahora se hace presente. Frente a una actividad agropecuaria en decadencia, unos agricultores y ganaderos desmotivados, población urbana desesperada por el costo de la canasta familiar; aparece una propuesta:

La actividad agrícola para el Siglo XXI:

- No debe destruir los recursos naturales.
- No contaminar el medio ambiente (inodora, sin ruido, sin polución, sin residuos, sin contaminar el agua entre otras).

Suficiente cantidad

- Excelente calidad
- Rentable para el agricultor.

Barata para el consumidor.

El primer interrogante se halla definido; se sabe lo que debemos y tenemos que hacer.

El segundo paso consiste en cómo alcanzar los objetivos propuestos.

- Lograrlo se convierte en un desafío a la inteligencia, la voluntad y el trabajo del hombre.

El campesino en cualquier país del mundo, constituye las bases o cimientos de la sociedad; si lo destruimos la patria va desangrándose, va muriendo. El agricultor no se hace solo; lo hace toda la sociedad, es el producto de una serie de acontecimientos históricos, políticos, económicos y culturales. Un cambio de pensamiento y de actitud

hacia la naturaleza y el campo; es el primer paso hacia la construcción de la estructura de una patria próspera y digna.

El nuevo agricultor debe ser consciente y estar seguro de lo que hace; debe además tener una firme actitud positiva ante la vida.

El agricultor del siglo XXI debe ser un empresario del campo, un investigador de los ecosistemas y fenómenos del medio en el que se desempeña; un ingeniero que diseña y planea; un comunicador de ideas y experiencias cotidianas; (pero un hombre prudente que sabe escuchar a los demás y respeta sus opiniones).

En conclusión el campesino debe convertirse en un auténtico profesional especializado en el manejo adecuado de los recursos naturales y la producción agropecuaria.

2.27.- Cultivos orgánicos

Ecologismo (2009), menciona que cultivos orgánicos se llama a todos aquellos métodos de producción de alimentos pura y exclusivamente naturales.

En éstos jamás se puede encontrar aditivos químicos o cualquiera otra sustancia que contenga materiales sintéticos.

Estas producciones no sólo son beneficiosas para el alimento que logra un estado completamente natural, sino que además beneficia el medioambiente evitando contaminar y permitiendo la regeneración del suelo.

Además, los cultivos orgánicos en muchas oportunidades mantienen los nutrientes esenciales de su naturaleza, elementos que en muchos casos se pierden con la manipulación genética o utilización de agroquímicos.

Una posible desventaja de los cultivos orgánicos, es que el tiempo de demora en su producción así como también los costos que demandan son elevados, por lo que actualmente se trabaja en optimizar los mismos para poder competir con el mercado actual.

Control biológico (2009), menciona que la agricultura sostenible es la creación de un nuevo modelo agrícola, más complejo y más exigente en conocimientos. Con este la agricultura requiere mayor cantidad de mano de obra, es más productivo en calidad y menos en cantidad.

Con la agricultura sostenible el cultivo necesita menos cantidad de energía física y química; garantiza la conservación del suelo, del aire puro, del bosque, de los animales, del desarrollo y la salud del hombre. Al iniciar la explotación biológica de una finca, debemos tener en cuenta que estamos propiciando un cambio tecnológico y cultural, nos estamos abriendo espacio en un campo desconocido y complicado, donde se presentarán muchos obstáculos, algunos fáciles de superar, otros requerirán un poco más de esfuerzo. Es aquí donde tendremos que colocar una gran dosis de voluntad y de constancia. Sin embargo lo interesante es fijar desde el comienzo unos objetivos, unas metas y hacer un plan metodológico o camino que una vez iniciemos debemos llevar a su término.

Lo importante es hacerlo bien, porque cualquier cosa que hagamos a medias es esfuerzo perdido y si dejamos pasar el tiempo tendremos que volver a comenzar. El método más usado para medir la rentabilidad de una parcela es el rendimiento del producto por unidad de terreno. Por ejemplo: Veinticinco toneladas de papa por hectárea. Pero hemos olvidado evaluar otros factores tales como: Degradación o mejoramiento del suelo, conservación o disminución del volumen del agua, aumento o reducción del bosque, inversión, costo de producción, precios de venta, etc.

Si nos detenemos a pensar, planear y actuar con una proyección, no a seis meses, ni a un año sino a períodos más largos: Cinco, diez, veinte o cincuenta años, tal vez

lleguemos a la conclusión que las fincas, parcelas o regiones son más rentables en sistemas de cultivos asociados que en los actuales modelos de monocultivo.

2.28.- Cultivos de hortalizas asociados.

botanical-online (2010), mencionan que cultivar verduras u hortalizas en una terraza, balcón o [jardín](#) particular resulta especialmente importante en los tiempos actuales porque nos permite disponer de una fuente de [alimentos naturales](#) frescos al alcance de la mano. Cuando destinamos una pequeña parcela dentro del jardín para plantar este tipo de [plantas](#), no tendremos que tener en cuenta las ganancias sino las ventajas de poseer unos alimentos con unas propiedades alimentarias superiores a los alimentos que podemos obtener en las verdulerías o supermercados, sobre todo si nos dedicamos a practicar una horticultura ecológica.

A veces, cuando se dispone de un jardín con mucha superficie, puede disponerse de un espacio amplio; pero lo más normal hoy en día es que se disponga de un espacio reducido y que la capacidad productiva del mismo no llegue a cubrir las necesidades globales de una unidad familiar. Se considera que una superficie de unos 100 m² o lo que es lo mismo una parcela de unos 20 m x 5 m es suficiente para cubrir las necesidades diarias de alimentos de una familia de 5 miembros y que una parcela de unos 30 ó 40 m² es suficiente para proporcionar verduras y hortalizas, siempre y cuando se utilicen técnicas de cultivo adecuadas para aprovechar al máximo el suelo y se consiga al mismo tiempo que este se mantenga fértil.

Ono, y Ugás s.f., expresan que la asociación de cultivos es una práctica desarrollada desde tiempos inmemoriales en la agricultura de muchos países de América y Asia, va acorde con los agroecosistemas donde se han desarrollado y es parte del desarrollo sustentable que buscamos hoy en día. Permite una mayor biodiversidad en el espacio, mediante el cultivo de dos o más especies diferentes en la misma parcela, de manera

que se beneficien mutuamente o que se beneficie una de ellas sin verse afectada la otra. Intensifica el aprovechamiento agrícola de la tierra obteniendo una mayor y más variada producción total por unidad de área y tiempo y ofrece además diversas ventajas agroecológicas como son: la menor diseminación de plagas y enfermedades, minimizar riesgos por sequías o heladas, mejorar la disponibilidad de nutrientes, entre otras; proporciona también una fuente variada de alimentos, al mismo tiempo se maximiza la rentabilidad en condiciones de baja tecnología, brindando así una mayor seguridad para el pequeño agricultor.

Buenasondas. s.f., dan a conocer que los cultivos, asociados hacen que disminuyan los riesgos de infección por diferentes causas:

1) Por las secreciones, tanto radiculares como de la parte aérea, que estimulan el desarrollo de los mecanismos de defensa. Este efecto puede ser unilateral o mutuo.

2) La planta compañera o cultivo asociado actúa como repulsivo del patógeno que produce la plaga. La lista de este tipo de plantas que colaboran en el control orgánico de plagas es inacabable, como también sus posibles combinaciones. Se aconseja como método preventivo de plagas plantar especies arbustivas aromáticas en el perímetro de la huerta y también hierbas aromáticas dentro de los bancales, intercaladas entre las hortalizas. Veamos algunos ejemplos: arbustos aromáticos como la "lavanda" (*Lavandula officinalis*), el "romero" (*Rosmarinus officir~alis*), la "salvia" (*Salvia officinalis*) y la "ruda" (*Ruta graveolens*) son buenos protectores de las plagas si se los planta en el perímetro de la huerta. Hierbas aromáticas como la "menta" (*Mentha piperita*), la "albahaca" (*Ocimum basilicum*), el "estragón" (*Artemisia dranunculus*) y el "tomillo" (*Thymus vulgaris*) plantados entre las hortalizas actúan como excelentes repelentes de plagas. Tengamos presente que las plantas aromáticas arbustivas y herbáceas, además de ser ornamentales y poseer propiedades medicinales, actúan en los cultivos con excelentes efectos sanitarios.

Los agricultores indígenas de Bolivia y Perú le dan especial importancia a muchas plantas de carácter aromático-medicinal para repeler plagas. Las siguientes especies son algunos ejemplos de plantas que asocian comúnmente a sus cultivos: el "anís" (*Pimpinella anisum*), el "mático" (*Piper elongatum*), el "toronjil" (*Melissa officinalis*), el "cedrón" o "hierba Luisa" (*Alloysia triphylla*) y el "laurel" (*Laurus nobilis*).

Algunos ejemplos específicos: la "albahaca" (*Ocimum basilicum*) se asocia a los "tomates" (*Lycopersicum esculentum*), pues los protege eficientemente. También la "borraja" (*Borrago officinalis*) asociada al tomate ahuyenta a la oruga de éste. El "ajo" (*Allium sativum*) puede asociarse especialmente a los "rosales" (*Rosa spp.*) y "frambuesas" (*Rubus spp.*), pues les estimula el crecimiento y la salud. El "romero" (*Rosmarinus officinalis*) y la "salvia" (*Salvia officinalis*) plantados cerca de los "repollos" (*Brassica spp.*) y las "zanahorias" (*Daucus carota*) repelen especialmente a la mosca de la zanahoria. Los "copetes" (*Tagete erecta* y *Tagete patula*) repelen nematodos. La "capuchina" o "taco de reina" (*Tropaeolum majus*) puede asociarse con repollos y cucurbitáceas (repele chinches en el zapallo). La plantas de "sésamo" (*Sesamum indicum*) plantadas a orillas de los bancales actúan como eficientes hormiguicidas. La "caléndula" (*Calendula officinalis*) se recomienda para plantarla entre los cultivos pues repele numerosos insectos dañinos de la huerta.

Veremos a continuación otros ejemplos específicos de asociaciones favorables entre plantas que actúan como control sanitario: la "albahaca" (*Ocimum basilicum*), como ya dijimos, si se planta en asociación con los "tomates" (*Lycopersium esculentum*), protege a éstos de muchos insectos dañinos; actúa especialmente contra la "chinche verde" (*Nezara viridula*). Además, la albahaca estimula el crecimiento y el sabor de los tomates, cualidad que también posee la "borraja" (*Borrago officinalis*), que plantada al pie de la tomatera además ahuyenta la oruga del tomate.

Se recomienda asociar la "capuchina" (*Tropaeolum majus*) a los "rábanos" (*Raphanus spp.*), "coles" (*Brassica spp.*) y cucurbitáceas (familia de los "zapallos" y "zapallitos"). Es bueno plantarla también bajo los árboles frutales y, específicamente, se ha

comprobado que ahuyenta los pulgones y chinches de los zapallos (*Cucurbita* spp.). El "romero" (*Rosmarinus officinalis*) repele el gorgojo de las "habas" (*Vicia faba*) y la mosca de la zanahoria. El "ajenjo" (*Artemisia absinthium*) repele a las polillas, a la mosca de la zanahoria, a la mariposa de la col y a otras plagas de las hortalizas.

El "berro" (*Nasturtium officinalis*) protege al manzano del pulgón lanígero, y a los rosales de los pulgones. La "cebolla" (*Allium cepa*) protege a la zanahoria de la mosca. Sembrada alrededor del huerto aleja a los conejos. El "hisopo" (*Hyssopus officinalis*), asociado a las viñas y coles, aleja a la mariposa de la col. El "lino" (*Linum usitatissimum*) se combina con zanahorias y patatas aleja al escarabajo de la patata.

botanical-online (2010), dan a conocer que frente a los cultivos extensivos, que presentan un solo cultivo o monocultivo, cultivar las verduras u hortalizas en un huerto familiar permite asociar diferentes cultivos, es decir plantar diferentes especies juntas. El cultivo extensivo puede presentar ventajas económicas para las grandes producciones pero un cultivo asociado presenta muchas más ventajas en el huerto-jardín. Entre todas las ventajas, podemos mencionar las siguientes:

- **Aprovechar mejor el suelo:** Desde un punto de vista productivo, las asociaciones permiten aprovechar mejor el suelo y sus nutrientes. Por este motivo se plantan especies que crecen verticalmente junto a otras especies que crecen horizontalmente, por ejemplo puerros junto a lechugas. Los puerros ocupan poco espacio horizontal, mientras que las lechugas ocupan el espacio inferior que dejan los puerros y no compiten por el espacio superior. Puede decirse simplemente que " entre ellas no se molestan" y no se roban el espacio o la luz.

En Sudamérica es muy normal plantar las judías en los campos de maíz, una vez esta planta alcance un par de palmos. De esta manera las judías, que son plantas con tallos [volubles](#), se enroscan en los tallos del maíz y pueden crecer adecuadamente, lo que evita tener que colocar cañas para entutorarlas tal como ocurre en la mayoría de países del mundo. Para aprovechar al máximo el terreno, dado que las dos plantas,

tienen crecimiento vertical, se plantan debajo de ellas calabazas que aprovechan el espacio horizontal

Igualmente suelen plantarse las verduras de **hoja** que poseen raíces superficiales junto a las hortalizas de **raíz** que tienen las raíces más profundas para que no compitan por algunos nutrientes. Así, por ejemplo, las zanahorias necesitan absorber mucho más potasio que se encuentra en las capas más profundas, mientras que las lechugas necesitan más nitrógeno que abunda más en las capas superficiales. Por lo tanto las zanahorias combinan muy bien con las lechugas.

Otras veces se plantan en el mismo lugar especies que crecen en épocas diferentes. De esta manera pueden disponer de los nutrientes del suelo y del espacio sin competir entre ellas.

2.29.- Huertos familiares

FAO (2010), menciona que la implementación de huertos familiares es una práctica que proporciona grandes ventajas para pequeños productores: a. Se logra una producción intensiva en una pequeña área de terreno b. Requiere poca demanda de mano de obra ya que el trabajo es repartido durante todo el año. c. Producción sostenida durante el año, gracias a la alta diversidad de especies y los ciclos variados de producción. d. Generalmente se utilizan pocos insumos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas), su manejo es tradicional.

Innatia. s.f., mencionan que la producción autónoma de hortalizas y su utilización en la dieta familiar es una gran alternativa para una alimentación saludable, teniendo en cuenta además los problemas relacionados con los procesos químicos a los que se someten los alimentos en la actualidad.

Los productos de una huerta orgánica familiar son fuentes naturales de vitaminas y sales minerales, y su consumo diario es de gran importancia para el desarrollo corporal

y la salud. Además, la huerta posee un costado económico: con ella se abaratan los gastos en comida y se aprovechan al máximo los recursos familiares.

Asistencia-hogar (2007), mencionan que los huertos familiares eran considerados como una forma de ahorro en la alimentación familiar. Actualmente, el poseer un huerto está asociado con el ocio y con la calidad de vida, quienes desean practicar la jardinería por diversión, o aquellos que desean asegurarse de obtener alimentos naturales.

No es necesario poseer una gran extensión de tierra para aprender *como hacer un huerto*, basta una jardinera en un balcón, o una porción de nuestro jardín, para poder experimentar el placer de cultivar y degustar vegetales recién cosechados. Los beneficios de la huerta propia, son múltiples para la salud, no sólo el consumo de alimentos frescos, naturales, sino que el trabajo con la tierra, es un sano ejercicio, además de ser un buen antídoto contra el estrés.

Pesacentroamerica. s.f, dan a conocer que en el huerto la familia como grupo, participa en las diferentes actividades productivas y asegura la alimentación y nutrición de todos. Los alimentos producidos y consumidos por la familia ayudan al buen mantenimiento de las funciones del organismo. Estos alimentos son necesarios para los niños crezcan y estén protegidos contra las enfermedades.

2.30.- Características de la cebolla roja utilizada

Cebolla Pantera Rosa

Forma: Globo o globo alargado

Color: rosa muy apreciado

Produce bulbos de buen diámetro

Maduración: Temprana

Siembra: directa o transplante

Sabor: Suave

Meses de almacenamiento: 4-5 dependiendo de los niveles de Oxígeno y temperaturas bajas

Buena post cosecha

2.31.- Características del cultivo de tomate utilizado

Tomate Determinado Acerado

Fruto: Peso promedio 150-180 gramos

Forma de fruto: Globosa

Fruto con madurez uniforme y buena firmeza

Larga vida en percha: muy buena

Duración de cosecha: 2 meses

Producción estimada: 8 kg por planta

Planta resistente a:

Virus de la cuchara

Mancha chocolate

Mosaico del tabaco

Nematodos

Verticillium

Fusarium 1 y 2

Épocas recomendadas de siembra: De mayo a agosto.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.3. Localización

El presente ensayo se llevó a cabo durante la época seca del año 2009 en las instalaciones del Proyecto de Agricultura Orgánica (PAO) del Consejo Provincial del Guayas, El PAO está ubicado sobre la avenida Pedro Menéndez Gilbert, frente al Hospital de Solca ubicado en la Ciudadela Atarazana. ¹

3.4. Características climáticas

Por su ubicación geográfica tiene los siguientes datos:

Precipitación anual:	1.500 mm
Altitud:	4 m.s.n.m.
Humedad relativa:	Min. 80 % Max. 95 %
Temperatura promedio anual:	27 °C
Topografía:	Plana
Textura:	Limoso
pH:	7.1

3.3. Tratamientos en estudio

¹ Sistema de ubicación Google Earth

El ensayo estuvo constituido por 6 tratamientos de cultivos asociados de tomate determinado tipo Acerado con cebolla roja tipo Pantera Rosa, cada tratamiento sembrado a diferentes distancias, y dos testigos, uno de tomate tipo Acerado y otro de cebolla tipo Pantera Rosa.

Numero de Tratamientos	Tratamientos
1	2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²
2	3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²
3	4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²
4	5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²
5	testigo tomate 3 plantas de tomate / m ²
6	testigo cebolla 40 plantas de tomate / m ²

3.4. Diseño experimental

Para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación se utilizó el diseño completamente al azar (DCA).

3.5. Análisis de varianza

El esquema del análisis de la varianza que se empleó para cada cultivo se indica a continuación:

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos (t – 1)	4
Error Experimental (r – 1)(t -1)	15
Total (r x t) -1	19

3.6. Análisis funcional

Para realizar las comparaciones de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Rango Múltiples de Tukey al 5 % de significancia. Además se efectuó correlaciones entre las variables de los cultivos investigados.

3.7. Delineamiento experimental

El delineamiento experimental fue el siguiente:

Número de tratamientos	: 6
Número de repeticiones	: 4
Número de parcelas	: 24
Área de parcela	: 3 x 1
Surcos por parcela	: 6 – 7
Surcos útiles / parcela	: 4
Longitud de surco	: 3.28 m
Distancia entre surcos	: 0.15 – 0.20
Plantas por parcela útil	: 3 tomate, 10 cebolla
Plantas por parcela	
Tratamiento 1	: 6 tomate, 60 cebolla

Tratamiento 2	: 9 tomate, 90 cebolla
Tratamiento 3	: 12 tomate, 120 cebolla
Tratamiento 4	: 15 tomate, 150 cebolla
Tratamiento 5 (testigo)1	: 9 tomate
Tratamiento 6 (testigo)2	: 120 cebolla

Distancia entre sitios

Tratamiento 1	: tomate 150 cm, cebolla 20 cm
Tratamiento 2	: tomate 100 cm, cebolla 15 cm
Tratamiento 3	: tomate 75 cm, cebolla 10 cm
Tratamiento 4	: tomate 60 cm, cebolla 8 cm
Tratamiento 5 (testigo)1	: tomate 100 cm
Tratamiento 6 (testigo)2	: cebolla 10 cm

Distancia entre repeticiones	: 0.50 m
Área total del ensayo	: 80 m ²
Área útil del ensayo	: 48 m ²
Forma de parcela	: rectangular

3.8. Manejo del experimento

Durante la realización de este trabajo de investigación se llevó a cabo las siguientes labores de manejo:

3.8.1. Análisis de suelo

Se tomó una muestra del suelo del sitio experimental, luego esta muestra se llevó al laboratorio de Análisis Agrícola, Urdesa norte AV. 4ta. 203 y cale 2da, Guayaquil - Ecuador.

3.8.2. Preparación del suelo

La preparación del terreno se realizó con el arado del suelo; de esta manera se logró que el suelo quede en condiciones adecuadas para la siembra. A continuación se procedió a la elaboración de los surcos, delineamiento e identificación a través de estacas de cada una de las parcelas y tratamientos.

3.8.3. Siembra

Esta labor se realizó en forma manual con el empleo de espeques, a distancias variables según los tratamientos, colocando una plántula por sitio.

3.8.4. Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual conforme estas se fueron presentando.

3.8.5. Controles fitosanitarios

Previo a la realización de los controles de plagas y enfermedades, se recurrió al Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja”, con el fin de recibir la identificación del caso.

3.8.6. Fertilización

La fertilización se realizó en base a los resultados obtenidos del análisis de suelo.

3.8.7. Riego

El riego se realizó por goteo. Se llevó a cabo en base a las necesidades hídricas del cultivo.

3.8.8. Cosecha

Se realizó en forma manual, se hicieron tres pases de cada uno de los tratamientos.

3.9. Variables evaluadas

En la mayoría de los casos, las variables se registraron en tres plantas tomadas al azar de cada parcela útil, estos resultados se promediaron y se determinaron las siguientes variables:

Cultivo de tomate:

3.9.1. Días de floración

Fue tomado de los días comprendidos desde la fecha de siembra hasta cuando el 50 % de las plantas de cada tratamiento floreció.

3.9.2. Días a cosecha

Fue tomado del número de días comprendidos desde la fecha de siembra hasta cuando los frutos de cada tratamiento presentaron las características particulares de maduración.

3.9.3. Altura de planta (cm.)

La altura de planta se determinó midiendo en centímetros desde la base del suelo hasta el ápice del tallo principal, luego estos resultados se promediaron.

3.9.4. Racimos por planta

En tres plantas cosechadas de cada parcela útil se procedió a contar el número de racimos para luego proceder a promediar.

3.9.5. Peso del fruto (gramos)

Se pesaron los frutos cosechados de tres plantas de tomate por parcela útil para proceder a promediar.

3.9.6. Número de frutos por racimo

Se procedió a contar el número de frutos por racimos de tres plantas por parcela útil para proceder a promediar.

3.9.7. Altura del primer racimo

Se midió la altura del primer racimo desde la base del suelo, de tres plantas por parcela útil para posteriormente proceder a promediar.

3.9.8. Diámetro del fruto (cm)

Se tomaron las medidas de diámetro en centímetro de los frutos cosechados de tres plantas de tomate de cada parcela útil.

3.9.9. Rendimientos

Los rendimientos se obtendrán de los frutos cosechados por parcela útil para luego convertirlos a kg ha^{-1}

Cultivo de cebolla:

3.9.11. Días a cosecha

Se tomó el número de días comprendidos desde la fecha de siembra hasta cuando los bulbos de cada tratamiento presentaron las características particulares de maduración.

3.9.12. Diámetro del fruto (cm)

Se tomaron las medidas de diámetro en centímetros de los frutos cosechados de tres plantas de tomate de cada parcela útil y de diez bulbos de cebolla cosechados por cada parcela útil.

3.9.13. Peso del fruto (gramos)

Se pesaron los bulbos cosechados, diez bulbos de cebolla por parcela útil para proceder a promediar.

3.9.14. Rendimientos

Los rendimientos se obtuvieron de los frutos cosechados por parcela útil y luego se convirtieron a kg/ha.

4.- RESULTADOS EXPERIMENTALES

4.1.- Cebolla Colorada

Peso de cebolla (gramos)

En el Cuadro 1, Se puede ver que al realizar el análisis de varianza, este no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos estudiados. El coeficiente de variación es 22.74 % y el promedio general 8.58 gramos.

En el Cuadro 2, se puede observar que, el mayor promedio corresponde al tratamiento 2 pantas de tomate + 20 de cebolla por m² , con 9.67 g y el más bajo corresponde al tratamiento 3 plantas de tomate + 30 de cebolla por m² con 7.68 g.

Diámetro de cebolla (cm)

De acuerdo al análisis de varianza efectuado en el Cuadro 3, se muestra que esa variable presenta diferencias estadísticas altamente significativas para los tratamientos objetos de estudio. El Coeficiente de variación es 23.99 cm y el promedio general es 4.50 cm.

Al efectuar la prueba de Tukey al 0.05 Cuadro 4, se puede notar que existen cuatro rangos de significación estadística, el mayor corresponde al tratamiento testigo cebolla con 40 plantas de tomate por metro cuadrado con 7.00 cm

Cuadro 1. Promedios del peso (g) de bulbos de la variedad de cebolla “Pantera Rosa” evaluada con abonos orgánicos. Guayaquil, UCSG, 2010. Datos transformados a de $\sqrt{x + 0.5}$

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	67,33	76,41	62,54	55,19	54,20
II	191,03	75,84	74,15	56,60	58,40
III	52,64	42,45	134,43	134,42	72,00
IV	86,03	43,87	43,30	63,96	85,00
Ā	99,25	59,64	78,61	77,54	67,40

Cuadro 2. Análisis de Varianza del peso de bulbos (g).

ANDEVA ^{1/}

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	65,78		
Tratamientos	4	8,60	2,15	0,56ns
Error	15	57,17	3,81	

1/- Para realizar el análisis de varianza, los datos originales fueron transformados a valores de $\sqrt{x + 0.5}$

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	99.25
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	59.64
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	78.61
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	77.54
Testigo cebolla 40 plantas de tomate / m ²	67.40
Promedio	8.58
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	22.74

Cuadro 3. . Promedios del diámetro (cm) de bulbos de la variedad de cebolla “Pantera Rosa” evaluada con abonos orgánicos. Guayaquil, UCSG, 2010.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	3,73	4,16	3,58	3,31	6,93
II	6,56	4,20	3,93	2,99	6,50
III	2,75	2,39	5,50	5,34	7,38
IV	4,10	2,65	3,19	3,62	7,18
X̄	4,29	3,35	4,05	3,82	7,00

Cuadro 4.- Análisis de Varianza del diámetro (cm) de bulbos

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	50,58		
Tratamientos	4	33,11	8,28	7,11**
Error	15	17,47	1,16	

**= altamente significativo

Tratamiento	Promedio (cm) ^{1/}
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	4.29 b
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	3.35 c
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	4.05 bc
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	3.82 bc
TESTIGO CEBOLLA 40 plantas de tomate / m ²	7.00 a
Promedio	4.50
Tukey al 0.05	2.84
C.V. (%)	23.99

^{1/}.- promedios señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rangos de Tukey al 5 %.

4.2.- Tomate

Altura de planta (cm)

En el **Cuadro 5**, Se observa que al realizar el análisis de varianza, este no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos estudiados. El coeficiente de variación es 7.61 % y el promedio general 79.15 cm.

Altura de primer racimo (cm)

De acuerdo al análisis de varianza efectuado **Cuadro 7**, Se nota que esa variable no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos objetos de estudio. El Coeficiente de variación es 17.30 % y el promedio general 37.05 cm.

Numero de racimos

El análisis de varianza efectuado **Cuadro 9**, permite observar que no se presentan diferencias estadísticas para los tratamientos estudiados. El coeficiente de variación es 22.95 % y el promedio general 6.57 racimos.

Número de racimos de 1 fruto

Según el análisis de varianza realizado **Cuadro 11**, se puede apreciar que esa variable estudiada no presenta diferencia estadística alguna. El coeficiente de variación es 21.36 % y el promedio general 1.64 racimos.

Número de racimos de 2 fruto

Al efectuar el análisis de varianza **Cuadro 13**, Se logró determinar que los tratamientos no presentan diferencia estadística alguna. El coeficiente de variación es 14.38 % y el promedio general 1.84 racimos.

Cuadro 5. Promedios de altura de planta (cm) del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	64,67	66,67	64,00	76,67	82,00
II	80,33	77,67	82,00	79,00	83,00
III	87,33	76,33	81,00	80,67	79,33
IV	85,33	79,33	93,00	80,00	84,67
X̄	79,42	75,00	80,00	79,10	82,25

Cuadro 6. Análisis de Varianza de altura de planta (cm) de tomate

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	978,00		
Tratamientos	4	110,52	27,63	0,48ns
Error	15	867,12	57,81	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio (cm)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	79.42
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	75.00
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	80.00
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	79.10
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	82.25
Promedio	79.15
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	9.61

Cuadro 7. Promedios de altura del primer racimo (cm) del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	26,33	27,33	25,67	33,00	40,00
II	37,33	43,00	35,00	38,67	39,33
III	44,33	41,67	44,00	40,33	37,67
IV	43,33	35,33	41,00	32,33	35,33
X̄	37,83	36,83	36,42	36,42	38,08

Cuadro 8. Análisis de Varianza de altura del primer racimo (cm) de tomate.

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	628,54		
Tratamientos	4	12,23	3,06	0,07ns
Error	15	616,31	41,09	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio (cm)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	37.83
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	36.83
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	36.42
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	36.08
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	38.08
Promedio	37.05
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	17.30

Cuadro 9. Promedios de número de racimos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	6,33	9,67	6,33	6,33	3,00
II	7,33	5,67	7,67	7,33	8,00
III	7,67	6,00	5,00	4,67	6,00
IV	6,33	8,67	6,33	7,33	5,67
Ā	6,92	7,50	6.33	6.42	5.67

Cuadro 10. Análisis de Varianza de número de racimos de tomate

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	41,60		
Tratamientos	4	7,53	1,88	0,83ns
Error	15	34,06	2,27	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	6.92
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	7.50
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	6.33
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	6.42
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	5.67
Promedio	6.57
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	22.95

Cuadro 11. Promedios de racimos de 1 fruto de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	3,00	4,67	1,33	1,33	0,33
II	2,00	0,67	2,33	2,67	1,33
III	3,67	1,33	2,67	3,00	3,00
IV	3,33	2,00	2,33	1,67	3,00
Ā	3,00	2,17	2,17	2,17	1,92

Cuadro 12. Análisis de Varianza de racimos de 1 fruto de tomate.

ANDEVA ^{1/}

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	2		
Tratamientos	4	0,30	0,07	0,61ns
Error	15	1,83	0,12	

1/- Para realizar el análisis de varianza, los datos originales fueron transformados a valores de $Vx + 0.5$

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	3.00
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	2.17
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	2.17
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	2.17
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	1.92
Promedio	1.64
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	21.36

Cuadro 13. Promedios de racimos de 2 fruto de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009. Datos transformados a Raíz X + 0.5.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	1,67	4,00	3,67	3,67	2,00
II	3,00	2,67	4,00	3,33	4,00
III	3,00	3,67	1,67	1,67	2,67
IV	2,33	4,00	2,67	4,33	1,33
Ī	2,50	3,58	3,00	3,25	2,50

Cuadro 14. Análisis de Varianza de racimos de 2 fruto de tomate.

ANDEVA ^{1/}

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	1,33		
Tratamientos	4	0,27	0,07	0,96ns
Error	15	1,05	0,07	

1/- Para realizar el análisis de varianza, los datos originales fueron transformados a valores de $Vx + 0.5$

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	2.50
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	3.58
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	3.00
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	3.25
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	2.50
Promedio	1.84
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	14.38%

Número de racimos de 3 fruto

En el **Cuadro 15**, Se puede ver que al realizar el análisis de varianza, este no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos estudiados. El coeficiente de variación es 21.97 % y el promedio general 1.29 frutos.

Primera cosecha de tomate pesado en gramos

De acuerdo al análisis de varianza efectuado **Cuadro 17**, Se noto que esa variable no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos objetos de estudio. El Coeficiente de variación es 11.36 % y el promedio general 144.21 gramos.

Segunda cosecha de tomate pesado en gramos

El análisis de varianza efectuado **Cuadro 19**, permite observar que no se presentan diferencias estadísticas para los tratamientos estudiados. El coeficiente de variación es 12.59 % y el promedio general 113.22 gramos.

Tercer cosecha de tomate pesado en gramos

Según el análisis de varianza realizado **Cuadro 21**, se puede apreciar que esa variable estudiada no presenta diferencia estadística alguna. El coeficiente de variación es 13.47 % y el promedio general 118.78 gramos.

Diámetro (cm) de primera cosecha de tomate

Al efectuar el análisis de varianza **Cuadro 23**, Se logro determinar que los tratamientos no presentan diferencia estadística alguna. El coeficiente de variación es 4.28 % y el promedio general 6.38 cm.

Cuadro 15. Promedios de racimos de 3 fruto de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009. Datos transformados a Raíz X + 0.5.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	1,67	1,00	1,33	1,00	0,67
II	2,00	2,00	1,33	1,33	2,67
III	1,00	0,33	0,67	1,00	0,33
IV	0,33	2,67	1,00	1,00	1,00
X̄	1,25	1,50	1,08	1,08	1,16

Cuadro 16. Análisis de Varianza de racimos de 3 fruto de tomate.

ANDEVA ^{1/}

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	1,24		
Tratamientos	4	0,04	0,01	0,14ns
Error	15	1,20	0,08	

1/- Para realizar el análisis de varianza, los datos originales fueron transformados a valores de $V \times + 0.5$

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	1.25
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	1.50
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	1.08
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	1.08
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	1.16
Promedio	1.29
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	21.97

Cuadro 17. Promedios de peso (gramos) de fruto de la primera cosecha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	148,96	170,55	135,94	152,56	130,09
II	152,86	133,32	135,66	145,14	132,86
III	109,9	125,62	129,94	165,84	157,12
IV	130,99	146,19	167,97	159,43	153,29
Ī	135,68	143,92	142,38	155,74	143,34

Cuadro 18. Análisis de Varianza de peso (gramos) de primera cosecha de tomate.

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	4868,30		
Tratamientos	4	840,00	210,00	0,78ns
Error	15	4028,29	268,55	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio (g)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	135.68
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	143.92
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	142.38
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	155.74
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	143.34
Promedio	144.21
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	11.36

Cuadro 19. Promedios de peso (gramos) de fruto de la segunda cosecha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	103,50	136,04	126,25	105,17	85,84
II	123,75	122,48	102,62	96,11	114,12
III	91,27	107,44	123,85	111,86	103,98
IV	109,90	132,23	120,52	143,06	104,40
Ā	107,11	124,55	118,31	114,05	102,09

Cuadro 20. Análisis de Varianza de peso (gramos) de segunda cosecha de tomate.

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	4311,37		
Tratamientos	4	1265,16	316,29	1,56ns
Error	15	3046,21	203,08	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio (g)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	107.11
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	124.55
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	118.31
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	114.05
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	102.09
Promedio	113.22
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	12.59

Cuadro 21. Promedios de peso (gramos) de fruto de la tercera cosecha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	115,35	133,01	122,90	115,00	89,62
II	133,27	115,52	97,16	108,25	129,43
III	99,33	111,47	114,26	119,71	131,74
IV	107,54	135,15	128,86	151,12	116,93
̄X	113,87	123,79	115,80	123,52	116,93

Cuadro 22. Análisis de Varianza de peso (gramos) de tercera cosecha de tomate.

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	4174,36		
Tratamientos	4	335,84	83,96	0,33ns
Error	15	3838,52	255,90	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio (g)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	113.87
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	123.79
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	115.80
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	123.52
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	116.93
Promedio	118.78
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	13.47

Cuadro 23. Promedios de diámetro (cm) de fruto de la primera cosecha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	6,42	6,53	6,01	6,53	6,15
II	6,51	6,30	6,32	6,59	6,21
III	5,93	5,94	6,17	6,57	6,78
IV	6,31	6,39	6,91	6,70	6,26
Ā	6,29	6,29	6,35	6,60	6,35

Cuadro 24. Análisis de Varianza de diámetro (cm) de primera cosecha de tomate.

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	1,38		
Tratamientos	4	0,26	0,06	0,87ns
Error	15	1,12	0,07	

Ns= no significativo

TRATAMIENTO	PROMEDIO (cm)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	6.29
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	6.29
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	6.35
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	6.60
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	6.35
Promedio	6.38
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	4.28

Diámetro (cm) de fruto de la segunda cosecha de tomate

En el **Cuadro 25**, podemos ver que al realizar el análisis de varianza, este no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos estudiados. El coeficiente de variación es 4.96 % y el promedio general 5.99 cm.

Diámetro (cm) de fruto de la tercera cosecha de tomate

De acuerdo al análisis de varianza efectuado **Cuadro 27**, notamos que esa variable no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos objetos de estudio. El Coeficiente de variación es 4.82 % y el promedio general 6.06 cm.

Cuadro 25. Promedios de diámetro (cm) de fruto de la segunda cosecha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	5,86	6,39	6,01	5,83	5,35
II	6,15	6,12	5,91	5,51	6,21
III	5,51	6,08	6,24	5,80	6,00
IV	6,03	6,42	6,16	6,50	5,79
X̄	5,89	6,25	6,08	5,91	5,84

Cuadro 26. Análisis de Varianza de diámetro (cm) de segunda cosecha de tomate.

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	1,79		
Tratamientos	4	0,47	0,12	1,33ns
Error	15	1,32	0,09	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio (cm)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	5.89
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	6.25
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	6.08
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	5.91
TESTIGO TOMATE 3 plantas de tomate / m ²	5.84
Promedio	5.99
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	4.96

Cuadro 27. Promedios de diámetro (cm) de fruto de la tercera cosecha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas". UCSG, 2009.

Repetición	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
I	6,13	6,31	6,24	5,98	5,40
II	6,29	6,03	5,70	5,88	6,33
III	5,73	5,95	6,10	5,98	6,26
IV	5,84	6,28	6,16	6,54	6,00
Ā	6,00	6,14	6,05	6,10	6,00

Cuadro 28. Análisis de Varianza de diámetro (cm) de tercera cosecha de tomate.

ANDEVA

F DE V	G. L.	S.C.	C.M.	FC
Total	19	1,34		
Tratamientos	4	0,06	0,02	0,19ns
Error	15	1,28	0,09	

Ns= no significativo

Tratamiento	Promedio (cm)
2 plantas de tomate + 20 de cebolla / m ²	6.00
3 plantas de tomate + 30 de cebolla / m ²	6.14
4 plantas de tomate + 40 de cebolla / m ²	6.05
5 plantas de tomate + 50 de cebolla / m ²	6.10
Testigo de tomate 3 plantas de tomate / m ²	6.00
Promedio	6.06
Tukey al 0.05	Ns
C.V. (%)	4.82

Rendimientos totales

El cuadro 29 presenta los valores de los rendimientos totales

Cuadro 29. Valores de los rendimientos de la totalidad de plantas sembradas en el “Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado con Cebolla roja (*Allium cepa* L.) tipo Pantera Rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009.

Cultivo	Cantidad de plantas	Rendimiento (g)
Tomate	204	25582.41
Cebolla	2880	16521.73

Estimación Económica

El Cuadro 30 presenta los valores de la estimación económica por parcela estudiada, en el cual el promedio es de USD \$ 12.32

Cuadro 30. Valores de estimación económica por tratamiento en el “Estudio comparativo de la Asociación de Cultivos Orgánicos Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tipo Acerado con Cebolla roja (*Allium cepa* L.) tipo Pantera Rosa sembrados en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas”. UCSG, 2009.

Producto	Cantidad	Costo Unitario USD. \$	Costo Total USD. \$
Bandeja de germinación 120 cavidades	24	1,77	42,48
Bandeja de germinación 8 cavidades	3	1,60	4,80
Tricobiol 50 gramos (fungicida biológico)	3	3,20	9,60
Bacterfin Litro (Fungicida Bactericida)	2	4,50	9,00
Kutal 9-9-9 fertilizante foliar orgánico	3	6,00	18,00
Biococh (insecticida vegetal)	2	7,50	15,00
Bio-Dom (insecticida vegetal)	2	5,30	10,60
Agroverde Full (bioestimulante de planta y suelo)	1	4,50	4,50
Fartum (fertilizante orgánico)	2	5,00	10,00
Garden (insecticida orgánico de amplio espectro)	1	5,90	5,90
Saco de 40 Kg Bokashi	8	8,40	67,20
Saco de 40 Kg Humus	17	8,40	142,80
Saco de 40 Kg Ralfioplus fertilizante a base de café	16	7,00	112,00
Bomba de mochila CP3 20 L	1	30,00	30,00
Fluxómetro 8 m	2	5,50	11,00
TOTAL			492,88
Número de parcelas experimentales			40
Costo por parcela			12,32

5. DISCUSIÓN

La discusión se referencia bajo el marco de manejo agroecológico para el cultivo de tomate y cebolla colorada, considerando para su aceptación como producción sustentable que es básico cumplir con el triangulo de sostenibilidad ya que lo económico es fundamental, debido a que si reporta pérdidas difícilmente será adoptado, obviamente sin descuidar la equidad social y lo ambientalmente amigable.

Es importante destacar, que las asociaciones de cultivos hortícolas son muy importantes para crear condiciones favorables para el desarrollo de los cultivos y no para el desarrollo de plagas y enfermedades que son las que causan más daño a los cultivos hortícolas, por tanto se deberán tener precauciones para su elaboración manejo, lógicamente que las asociaciones presentan una gran ventaja que les crea un ambiente desfavorable para la presencia de plaga y enfermedades, esto es corroborado para Suquilanda 2003.

En lo que respecta a cebolla colorada Pantera Rosa el mejor peso de fruto lo presenta 2 plantas de tomate + 20 de cebolla por m² con 9.67 g, el diámetro de cebolla más alto (cm) se presento en el tratamiento testigo con 7.00 cm; el cultivo de tomate sin presentar diferencia estadística alguna para altura de planta, el mejor promedio de los tratamientos fue 79.15 cm, la altura del primer racimo de tomate, sin presentar diferencia estadística el promedio de los .tratamientos fue 37.05 cm, El número de racimos de los tratamientos es 6.67 racimos, el peso de frutos (g) presenta el promedio de 144.21 g, el Diámetro de frutos de tomate (cm) presenta el promedio de los tratamientos 6.38 cm, y el Costo por cada parcela de cada tratamiento en estudio es 12.32 dólares, es decir la asociación de los dos cultivos fue muy buena, lo cual también es enfatizado por Hilguera, M. 2006 y Mahocho, F. 2008. Quienes dicen que a asociación de cultivos, busca obtener beneficios del crecimiento simultáneo en un mismo terreno de dos o más especies diferentes. Los beneficios aparecen como consecuencia de las acciones inhibitoras o estimulantes que produce la asociación en las especies que intervienen en la asociación.

La asociación de cultivos es una práctica muy recomendada por los que propugnan el huerto ecológico más purista, pues acerca el cultivo más a su ideal de búsqueda del equilibrio ecológico, que siempre pasa por el fomento de la biodiversidad.

6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos nos planteamos las siguientes conclusiones.

El mejor peso de cebolla colorada lo presenta el tratamiento 2 plantas de tomate + 20 de cebolla por m² con 9.67 g.

El diámetro de cebolla más alto (cm) se presentó en el tratamiento testigo con 7.00 cm.

El tomate aun sin presentar diferencia estadística alguna para altura de planta, el mejor promedio de los tratamientos fue 79.15 cm.

En cuanto a la altura del primer racimo de tomate, sin presentar diferencia estadística el promedio de los tratamientos es 37.05 cm.

El promedio de número de racimos de los tratamientos es 6.57 racimos.

Según los resultados obtenidos en cuanto al peso de frutos (g) el promedio de los tratamientos es 144.21 g.

El Diámetro de frutos de tomate (cm) presenta el promedio de los tratamientos 6.38 cm.

El Costo por cada parcela del tratamiento en estudio es USD. 12.32 dólares.

7. RECOMENDACIONES

Se debe utilizar esta asociación entre cebolla y tomate por presentar resultados excelentes en cuanto a rendimiento y no tener una alta incidencia de plagas y enfermedades en los dos cultivos.

Influir en la dinámica de las plagas para que provoquen menor daño, utilizando especies “trampa” que atraen las plagas desviándolas de las especies que queremos proteger.

Utilizar especies “trampa” carnada para los insectos plagas, o por el contrario, como “repelentes” de insectos, para desviar la atención del enemigo hacia plantas secundarias protegiendo de su ataque a los cultivos principales.

Realizar otras investigaciones de campo con el uso de otros cultivos asociados para ir valorando también su rendimiento especialmente en huertos orgánicos caseros.

8. RESUMEN

El presente ensayo se llevo a cabo durante la época seca del 2009 en las instalaciones del PAO (Proyecto de Agricultura Orgánica) del Consejo Provincial del Guayas, El PAO está ubicado sobre la avenida Pedro Menéndez Gilbert, frente al Hospital de Solca ubicado en la Ciudadela Atarazana.

El objetivo de esta investigación fue estudiar el comportamiento agronómico de la asociación Tomate determinado tipo Acerado – Cebolla roja tipo Pantera Rosa sembrados a varias distancias y seleccionar los mejores tratamientos en base al rendimiento y demás características agronómicas deseables, se utilizo el diseño completamente al azar (DCA). Para realizar las comparaciones de las medias de los tratamientos se utilizo la prueba de Rango Múltiples de Tukey al 5 % de significancia.

Dentro de los resultados obtenidos podemos mencionar para cebolla colorada Pantera Rosa que el mejor peso de fruto lo presenta 2 plantas de tomate + 20 de cebolla por m² con 9.67 g., el diámetro de cebolla más alto (cm) se presento en el tratamiento testigo con 7.00 cm; en cuanto al cultivo de tomate sin presentar diferencia estadística alguna para altura de planta, el mejor promedio de los tratamientos fue 79.15 cm, la altura del primer racimo de tomate, sin presentar diferencia estadística el promedio de los tratamientos fue 37.05 cm, El número de racimos de los tratamientos es 6.67 racimos, el peso de frutos (g) presenta el promedio de 144.21 g, el Diámetro de frutos de tomate (cm) presenta el promedio de los tratamientos 6.38 cm, y el Costo por cada parcela de cada tratamiento en estudio es 12.32 dólares.

8a. SUMMARY

This trial was conducted during the dry season of 2009 in the premises of the PAO (Organic Farming Project) of the Provincial Council of Guayas, El ODP is located on "Avenida Menendez Gilbert", in front of Solca Hospital located at Citadel Shipyard.

The objective of this research was to study the agronomic performance of certain type association Steely Tomato - Red Onion Pink Panther type planted at various distances and select the best treatment based on performance and other desirable agronomic traits; we used the completely randomized design (DCA.) To make comparison of treatments means test was used Tukey's Multiple Range 5% of significance.

Among the results obtained for red onion, we can mention that the best Pink Panther fruit weight is presented two tomato plants onion + 20 m² with 99.26 gr., The highest onion diameter (cm) was present in control with 7.00 cm in the tomato crop without showing any statistical difference for plant height, the best average of the treatments was 79.15 cm, height of first cluster of tomatoes, with no statistical difference in the average number of treatments was 37.05 cm, The number of clusters of treatments is 6.67 clusters, fruit weight (g) presents average of 144.21 grams, the diameter of tomato fruit (cm) presents the average of 6.38 cm treatments, and the cost for each parcel each treatment under study is 12.32 dollars.

BIBLIOGRAFÍA

- asistencia-hogar. 2007. Como hacer un huerto. (en línea)
Consultado: 15 de junio del 2010.
Disponible en: <http://www.asistencia-hogar.com/jardineria/como-hacer-un-huerto.php>
- botanical-online. 2010. Importancia de cultivar verduras y hortalizas en el jardín. (en línea)
Consultado: 15 de junio del 2010.
Disponible en: <http://www.botanical-online.com/cultivodeverdurasyhortalizas.htm>
- botanical-online. 2010. La distribución de verduras y hortalizas en el jardín: la asociación de verduras y hortalizas. (en línea)
Consultado: 15 de junio del 2010.
Disponible en: <http://www.botanical-online.com/asociaciondecultivos.htm>
- Buenasondas. s.f. El Control Orgánico. Plantas compañeras y cultivos asociado. (en línea)*
Consultado: 14 de junio del 2010.
Disponible en: <http://www.buenasondas.org/pantascompanierasorganica.htm>
- bpa.peru-v. s. f. Los huertos orgánicos. (en línea)
Consultado: 14 de junio del 2010.
Disponible en: http://bpa.peru-v.com/huerto_organico.htm
- Comitecafe-Valle Unidad de Diversificación. Datos técnicos de la Cebolla Cabezona.
- Codex alimentarius. 1999. Guidelines for the production, processing, labeling and marketing of organic produced products. GL-32 – 1999. Rev. 2001.
- Controlbiologico 2009. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria Pronatta. (en línea)
Consultado: 15 de junio del 2010.
Disponible en: <http://www.controlbiologico.com/agricultura-sostenible-ecologica.htm>
- ecologismo. 2009. ¿Qué son los cultivos orgánicos?. (en línea)
Consultado: 15 de junio del 2010.
Disponible en: <http://www.ecologismo.com/2009/03/12/que-son-los-cultivos-organicos/>
- FAO. s.f. Mejorando la Nutrición a Través de Huertos y Granjas Familiares. Cartilla Tecnológica 10. Cultivos Asociados. (en línea)
Consultado: 16 de junio del 2010.

Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s35.htm>

FAO s.f. ¿Qué es la agricultura orgánica?. (en línea)

Consultado: 15 de junio del 2010.

Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm>

FAO. 2010. Huertos Familiares (Enfoque Agroforestal). (en línea)

Consultado: 15 de junio del 2010.

Disponible en: <http://www.fao.org/teca/content/huertos-familiares-enfoque-agroforestal>

Gaviola, J.C. 2003. Producción de semillas hortícolas en la Argentina. IDIA

Año III . N° 4 – Agosto de 2003. p. 19 - 24.

Gómez A. 2000. Agricultura Orgánica en el Codex Alimentarius. Seminario

Protección del Consumidor desde las ONG's y el Codex Alimentarius. CEADU. Montevideo.

Consultado: 16 de junio del 2010

Disponible en:

<http://internet.com.uy/rusinek/tf/04agroecologia/agr01.htm>.

Hilguera, M. 2006. Asociación de cultivos. (en línea)

Consultado el 14 de julio del 2010.

Disponible en:

http://www.holistika.net/agroecologia/el_huerto_ecologico/asociacion_de_cultivos.asp

INFOAGRO, 2003. El Cultivo del Tomate, (En línea).

Consultado: 10 de noviembre del 2009

Disponible: <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>.

INFOJARDIN, 2004. La Cebolla Roja, (En línea).

Consultado: 9 de noviembre del 2009

Disponible en: <http://fichas.infojardin.com/hortalizas/cebollaroja.htm>

Innatia. s.f. Huertas orgánicas familiares: la alimentación en casa Alimentos, naturaleza y salud. (en línea)

Consultado el 14 de junio del 2010.

Disponible en: <http://www.innatia.com/s/c-hogar-y-vivienda/a-huertas-organicas.html>

Marco-Brown y Reyes-Gil, 2003. Agricultura Orgánica en el Codex

Alimentarius. Seminario Protección del Consumidor desde las ONG's y el Codex Alimentarius. CEADU. Montevideo.

Consultado: 5 de junio del 2010

Disponible: <http://internet.com.uy/rusinek/tf/04agroecologia/agr01.htm>.

- Mahocho, F. 2008. Huerto familiar. Asociación de cultivos. (en línea)
Consultado el 14 de julio del 2010.
Disponible: <http://felixmaocho.wordpress.com/2008/12/01/huerto-familiar-%E2%80%93-asociacion-de-cultivos/>
- Nuez F. 2001. El cultivo del tomate. (en línea)
Consultado: 2 de septiembre del 2010.
Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=EMXnooyk-TQC&printsec=frontcover&dq=tomate+caceres&source=gbs_similarbooks_s&cad=1#v=onepage&q&f=false
- Ono, C. y Ugás R. s.f. Estudio de cultivos asociados en hortalizas en Huaripuerto, Comunidad Campesina de Pucará, Huancayo. (en línea) Consultado: 15 de junio del 2010.
Disponible:
<http://www.lamolina.edu.pe/investigacion/programa/hortalizas/Tesis/cultivosasociados.htm>
- Pesacentroamerica. s.f. Porque es importante un huerto familiar. (en línea)
Consultado el 15 de junio del 2010.
Disponible en: <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc-hon-feb/huerto.pdf>
- Plagas y enfermedades del tomate. (en línea)
Consultado el 2 de septiembre del 2010.
Disponible:
http://books.google.com.ec/books?id=osJiMSEDJM4C&printsec=frontcover&dq=tomate+caceres&source=gbs_similarbooks_s&cad=1#v=onepage&q&f=false
- Rabinoviwitch. H.D. & J.L. Brewster 1990. Informe agronómico Manejo de la Producción de cebollas de días cortos.
- Riddle J.A., J.E. Ford. 2000. Manual Internacional de Inspección Orgánica. International Federation of Organic Agriculture Movements. Tholey-Theley, Alemania Independent Organic Inspectors Association. Broadus, MT, Estados Unidos de Norteamérica.
- R. Rodríguez 2001. Cultivo moderno del tomate. (en línea)
Consultado el 02 de septiembre del 2010.
Disponible:
http://books.google.com.ec/books?id=Ujmv3wMlrlMC&printsec=frontcover&dq=tomate+caceres&source=gbs_similarbooks_s&cad=1#v=onepage&q&f=false
- Saunders Luko L. 2008. Manejo integrado de plagas en mesoamérica: aportes conceptuales. editorial tecnológica costa rica.*
- Solagro. s.f. Cebolla Colorada. Allium spp. (en línea)*
Consultado el 14 de julio del 2010.

Disponible en: <http://solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Cebolla>

Willer H., R. Zanolli. 2000. Organic viticulture in Europe. pp: 23-27. In: Willer H. and U. Meier (Eds.) Proceedings 6th International Congress on Organic Viticulture. 25-26 Agosto 2000. Basel, Alemania.

Yussefi M. 2005. Current status of organic farming worldwide. pp: 9-. In Willer H. and M. Yussefi (Eds.) The World of Organic Agriculture, Statistics and Emerging Trends. International Federation of Organic Agriculture Movements.

ANEXOS



Foto 1: Preparación de sustrato para semilleros



Foto 2: Bandejas de germinación



Foto 3: Siembra de semilleros



Foto 4: Germinación de la cebolla roja



Foto 5: Germinación del tomate



Foto 6: Labores fitosanitarias y fertilización de los semilleros



Foto 7: Preparación de terreno



Foto 8: Transplante del tomate y la cebolla



Foto 9: Desarrollo del cultivo de tomate



Foto 10: Desarrollo del cultivo de cebolla



Foto 11: Tutorado del tomate



Foto 12: Cosecha y toma de datos del cultivo de tomate



Foto 13: Cosecha y toma de datos del cultivo de cebolla roja



Foto 14: Cosecha del cultivo de cebolla roja



Foto 15: Tomate determinado tipo acerado



Foto 16: Pesado y toma de datos