

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. ANTECEDENTES**

El cultivo de hortalizas representa una fuente importante de proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas, constituyéndose en el recurso más importante dentro la escala nutricional de las personas.

Dentro la diversidad de hortalizas se encuentra los de tallo y bulbos como el ajo, cebolla, papa, tomate, pimentón que por su importancia son cultivados en casi todas las regiones aptas para estos cultivos.

En Tarija aunque tradicionalmente es cultivada en la zona del Valle como estos cultivos son muy apreciados especialmente la cebolla, tomate y pimentón que se han constituido en un alimento indispensable a nivel familiar y comercial.

Los alimentos son imprescindibles para la vida; su obtención, producción y como son conocidos desde la antigüedad por el hombre, que ha ido a lo largo de su existencia aplicando técnicas adecuadas, dada su necesidad de tener reservas de ellos para la época de escasez. Debido a ésta necesidad, aprendió a producir alimentos mediante técnicas sencillas, como cultivar comparando su economía y rentabilidad para el sustento de su familia.

El cultivo de hortalizas a nivel mundial, se ha hecho indispensable porque constituye una de las fuentes alimenticias primarias dentro la dieta familiar, la diversidad de cultivo de hortalizas ha permitido mitigar en parte la falta de alimentos.

En América y en especial en nuestro país, la intensificación de los cultivos de hortalizas, representa una de las actividades más importantes dentro el proceso productivo, esta actividad con gran fuerza es realizada en los valles interandinos que ofrecen ventajas en la producción de hortalizas.

En el Valle Central de Tarija, se ha ido cultivando hortalizas desde siempre, constituyéndose en una fuente alimenticia de mucha importancia, por tanto el agricultor viene cultivando tradicionalmente una diversidad de hortalizas, siendo las más importantes las hortalizas de hoja como repollo, lechuga, acelga; hortaliza de flores, brócoli, coliflor y alcachofa; hortalizas como tomate, cebolla, pimentón de fruto como arveja, garbanzo, haba, zapallito.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La producción de hortalizas para el agricultor debe también significar una fuente de ingresos para el sostén familiar, de ahí la importancia de analizar los diferentes cultivo de hortalizas y conocer los beneficios económicos que puede percibir al cultivar algunas hortalizas.

El cultivo de cebolla, tomate y pimentón son hortalizas cultivadas con mucha frecuencia pero el productor tiene escasa información referente a su rentabilidad económica.

El tema de investigación propuesta es evaluar la rentabilidad en base a su producción y rendimiento de cebolla, tomate y pimentón brócoli en la comunidad de Ventolera pertenece al Valle central de Tarija

Este estudio significara un importante aporte en la producción y sus beneficios económico de estos cultivos.

### **1.3. HIPÓTESIS**

- Los distintos tratamientos de rentabilidad y producción de las especies de hortalizas no presentan variaciones.

### **1.4. OBJETIVO**

#### **Objetivo General:**

Evaluar la rentabilidad y rendimiento en tres especies de hortalizas cebolla, pimentón y tomate en la localidad la Ventolera en el Valle Central de Tarija.

#### **Objetivos Específicos:**

- Determinar cuál de las tres hortalizas tiene mayor rentabilidad.
- Evaluar cual de las tres hortalizas tiene mayor rendimiento.
- Determinar beneficio costo de producción de cada una de las hortalizas.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. CEBOLLA

#### 1.1.1. ORIGEN

La cebolla pertenece a la familia de las liliáceas y su nombre científico es *Allium cepa* L.

Tiene su origen en Asia y es un producto tónico, digestivo, dotado de propiedades antirreumáticas y de un cierto poder afrodisíaco se utiliza en fresco, en conservas, encurtidos y en deshidratados, de ella se extraen algunas esencias.

La cebolla es una planta bianual que forma el bulbo el primer año y florece durante el segundo año, su ciclo de cultivo oscila entre 100-200 días, dependiendo de las variedades.

La cebolla es originaria de Asia Central, sin embargo su domesticación se realizó en varios lugares del mundo independientemente actualmente produce con éxito en climas templados y secos e incluso en zonas subtropicales no teniendo éxito en condiciones de exceso de humedad y altas temperaturas (Castillo 1999).

Afirma que la cebolla es originaria de Asia (IRÁN, PAKISTAN) cuyo cultivo es conocido por el hombre desde hace varios milenios siendo una hortaliza muy apreciada por los antiguos pobladores de las riberas mediterráneas, en especial por

los egipcios en características alimentarias, curativas e incluso mágicas. (Maroto, 1983).

### **1.1.2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO**

Por sus bondades nutricionales es una hortaliza imprescindible en la dieta diaria del hombre caracterizándose por su alto contenido en vitaminas minerales proteínas en la industria y la medicina.

La cebolla es rica en propiedades que hacen de ella un tónico general y un estimulante. Debido a su contenido en vitaminas A y C puede tratar todo tipo de enfermedades respiratorias, también gracias a su contenido en vitamina B puede tratar enfermedades nerviosas. Tiene ciertas propiedades anti anémicas, y gracias a su contenido en hierro, fósforo y mineral repone la pérdida de sangre y glóbulos rojos. La cebolla protege contra infecciones y sobre todo regula el sistema digestivo manteniendo el balance de los fermentos digestivos y previniendo los parásitos intestinales.(Infoagro,2001).

La cebolla tiene una demanda permanente en el mercado durante todo el año en el departamento de Tarija ya que cuenta con un mercado ascendente en el interior del país (MACA 1995).

Afirma que Cochabamba exporta al mercado nacional un 30% de su producción de cebolla llegando a ser el primer productor de cebolla en el país (Milán, 1990).

### **1.1.3. USO Y VALOR NUTRITIVO**

La cebolla es perital y restauradora de energías debido a que las sustancias que contiene el bulbo constituye fuente de vitamina A (Maldonado, 1980).

La cebolla se aprovecha en fresco, conservas, encurtidos, deshidratados y para extraer determinadas esencias como el propil sulfúrico de esteina, dimetil tioteno etc....(Maroto, 1983).

Sostiene que la cebolla tiene los siguientes usos terapéuticos: Se preparan jarabes de la cebolla con 5 partes y dos de azúcar para neupatias (Cáceres, 1984).

#### **1.1.3.1. Valor Nutricional**

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

**Cuadro 1.1. Valor nutritivo de la cebolla en 100 gr de bulbo**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>CONTENIDO</b>
Agua	86 g
Hierro	0.50 mg
Prótidos	1.4 g

Manganeso	0.25 mg
Lípidos	0.2 g
Cobre	0.10 mg
Zinc	0.08 mg
Yodo	0.02 mg
Potasio	180 mg
Fósforo	44 mg
Calcio	32 mg
Magnesio	16 mg
Sodio	7 mg
Calorías	20-35

Fuente: F.A.O 2003

#### 1.1.4. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LA CEBOLLA

**Cuadro1.2. Producción mundial de cebolla en miles de toneladas hasta el año 2002**

Países	Producción cebollas año 2002 (toneladas)
México	1.130.664
República de Corea	636.000
Japón	530.000
Turquía	235.000
Nigeria	200.000
Túnez	140.000
Ecuador	105.000
Emiratos Árabes Unidos	84.000



Siria, República Árabe	50.000
Francia	46.883
Iraq	40.000
España	35.000
Suiza	35.000
Grecia	29.000
Jordania	18.000
Jamaica	17.507
Noruega	16.500
Marruecos	16.000
Paraguay	12.000

Fuente: F.A.O.2009

### 1.1.5. PRODUCCIÓN NACIONAL DE CEBOLLA

Se estima que en Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija, 2.900 familias productoras de Cebolla, cultivan alrededor de 2.100 ha. Los Rendimientos del cultivo de cebolla en Bolivia varían desde 22 hasta 44 tn/ha; tomando como promedio un Rendimiento de 30 tn/ha, la producción anual a nivel Nacional sería cerca a 63.000 toneladas (UMSS, 2003).

**Cuadro 1.3. Cultivo de la Cebolla en Bolivia en Miles de Toneladas Metricas hasta el Año 2008**

<b>AÑO</b>	<b>Miles de toneladas</b>	<b>Miles de Hectáreas</b>	<b>Toneladas /ha</b>
1999	49.2	6.5	7.6
2000	49.3	6.5	7.5
2001	49.4	6.5	7.5
2002	39.6	6.8	5.8
2003	43.3	7.1	6.1
2004	48.3	7.4	6.5
2005	54.9	7.7	7.1
2006	61.8	8.1	7.6
2007	71.0	8.6	8.3
2008	80.3	9.1	8.9

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente. DGDR. UIEPDRS y SISPAM.

Elaboración: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General. Proyecto Estadística

### **1.1.6. PRODUCCIÓN DE CEBOLLA EN TARIJA**

En el departamento de Tarija la cebolla se cultiva en casi todas las provincias excepto el chaco, los rendimientos promedio obtenidos de cebolla fueron del departamento de Tarija 6,560kg/ha, en la provincia (Cercado 6.500kg /ha,) La zona de mayor acción es el Municipio del Puente (UMSS, 2003).

La producción de cebolla en Sella no tiene carácter comercial, este cultivo se realiza con fines de alimentación familiar, (Fuente Propia, 2009).

### **1.1.7. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

La cebolla (*Allium cepa* L) pertenece a la clase de las monocotiledóneas, familia Alliaceas, género *Allium* (Hanelt, 1990).

Es una planta bianual que pertenece a la familia liliáceas y su nombre es *Allium cepa* L. Es una planta bianual en condiciones normales se cultiva anual para la colecta de bulbos y bianual produce flores ( Maroto,1994) .

Su sistema radicular ésta constituido por un gran número de raíces fasciculadas blancas, el tallo está constituido por una masa caulinar aplastada llamada disco de entrenudos muy cortos situados en la base del bulbo y cuando ocurre diversas condiciones de metamorfismo y de ciclo la planta emite a treves generalmente de la yema central un escapo floral hueco de sección cilíndrica o troncosa que

atravesando el bulbo o disco están constituidas de dos partes fundamentales una superior y una inferior “filodio” hueca con sus bordes unidos. El conjunto de vainas envolventes en forma de un órgano hinchado llamado botánicamente un bulbo tunicado las vainas de las hojas se engrosan al acumular sustancias de reserva formando la parte comestible del bulbo (U.A.J.M.S,1988).

### **1.1.8. SISTEMÁTICA Y CLASIFICACIÓN**

Reyno: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Traque ofitas

Sub. División: Angiospermas

Clase: Monocotiledónea:

Orden: Liliflorales

Familia: Liliáceas

Género: Allium

Especie: cepa

### **1.1.9. MORFOLOGÍA**

#### **1.1.9.1. 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. (<http://www.abcgro.com/hortalizas/cebolla.asp>).

### **1.1.9.2. Semilla**

La semilla es lisa blanquecina mientras crece a medida que va madurando se toma de color negro perdiendo agua por lo que hace rugosa e irregular el embrión representa el 1/10 rodeado de endoesperma tejido que contiene reservas de carbohidratos de carbono (Acosta,1989).

(Aiken ,1990) indica que la semilla solo se conserva de dos a tres años 1 gramo de semilla contiene 250 semillas y se recomienda 2 kg/ ha.

### **1.1.9.3. Raíces**

Las raíces en plantas en activo crecimiento se observan raíces nuevas, es decir que se renuevan constantemente a medida que las raíces viejas van muriendo van o son de color blanco y fuerte olor a sulfuro de alilo (**Cruko, 1984**).

### **1.1.9.4. Tallos**

La cebolla presenta dos tipos de tallos uno en la base de la planta o bulbo representado por un disco sub cónico de entrenudo muy cortos y otro tallo constituye los escapos florales desarrollados sobre la yema central o yemas axilares y estos pueden llegar a tener de 0.60 a 1.50 mts de altura o más.

El escapo es hueco y presenta dilatado en la mitad interior del mismo y una planta puede tener de 12 tallos o escapos florales.

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

(-<http://www.abcagro.com/hortalizas/cebolla.asp>)

#### **1.1.9.5. Hojas**

La hoja en su posición aérea son envolventes, lisas, cilíndricas, algo aplanadas huecas y de color verde oscuro, suelen ser también comestibles y empleadas como condimentos, envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre (-<http://www.abcagro.com/hortalizas/cebolla.asp>).

#### **1.1.9.6. Flores**

La producción de flores esta inducida por factores ambientales, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas.

(<http://www.abcagro.com/hortalizas/cebolla.asp>)

#### **1.1.9.7. Fruto**

Indica que el fruto es una capsula prismática que lleva en su interior numerosas semillas pequeñas y arrugadas de color negro y formas angulosas (**Valades 1996**).

## **1.1.10. REQUERIMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA CEBOLLA**

### **1.1.10.1. Clima**

El cultivo se desarrolla bien en climas suaves sin temperaturas extremas y sin lluvias excesivas para el periodo inicial de desarrollo, son ventajosos el frío mientras que en la maduración es beneficioso un clima cálido y seco para lograr un alto rendimiento de buena calidad. Para la formación y maduración del bulbo requiere de temperaturas altas, **(FAO,1988)**.

### **1.1.10.2. Temperatura**

La temperatura óptima para el desarrollo del cultivo está alrededor de los 13°C y 14°C con máxima de 30°C y mínima de 7°C. Se cultiva tanto en suelos arcillosos como en los francos con buenos resultados. El pH óptimo está entre 6 y 6,5 y no tolera suelos ácidos. Se ha observado que la siembra en suelos muy pesados induce la formación de bulbos deformes, pero no se tiene referencia de su efecto sobre el rendimiento **(UAJMS, 1988)**.

La temperatura óptima para el desarrollo del cultivo está alrededor de los 13°C y 14°C con máxima de 30°C y mínima de 7°C. Se cultiva tanto en suelos arcillosos como en los francos con buenos resultados. El pH óptimo está entre 6 y 6,5 y no tolera suelos ácidos. Se ha observado que la siembra en suelos muy pesados induce la formación de bulbos deformes, pero no se tiene referencia de su efecto sobre el rendimiento. **(Ángel, 1995)**.

La temperatura cumple un importante papel probablemente es el factor directo de la bulbificación días que con el mínimo de fotoperiodo necesario y con adecuadas temperaturas se produce la bulbificación.

### 1.1.10.3. Humedad

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 40cm. del suelo. El exceso de humedad al final del cultivo repercute negativamente en su conservación. (**Jessica, 2001**).

### 1.1.10.4. Fotoperiodo

Es uno de los cultivos en los que la relación variedad –zona es muy estrecha, por lo que las variedades que se cultivan están muy adaptadas a la climatología de la zona. En general se puede decir que:

-Para latitudes inferiores a 35° se adaptan bien las variedades de día corto.

-Para latitudes comprendidas entre los 35° y 38 °, se adaptan bien las variedades medias.

Para latitudes superiores a 38° , se adaptan bien las variedades de día largo.

(**Lorente H.J.2000**).

En lo que se refiere a la formación del bulbo, éste está influenciado por el fotoperiodo (horas luz) ya sea corto (10-12 hrs.); intermedio (12-13hrs) y largo de hasta >14hrs. EL día crítico de la cebolla que depende de la variedad varía entre doce y catorce horas, en realidad la cebolla, sea cual fuere el cultivar, es una planta de día largo, solamente que algunas bulbifican a una longitud del día más corto que otros (**Vigliola,1986**).



#### **1.1.10.5. Agroecología**

Aunque la cebolla resiste al frío necesita temperaturas altas y días largos para dar lugar a la formación de bulbos la temperatura óptima para el crecimiento se sitúa entre los 12-23 grados.

Los terrenos idóneos para el cultivo son los de textura sueltas que no sean compactos de modo que permitan un buen desarrollo del bulbo, y que no tiendan a encharcarse. El crecimiento y la fructificación de las plantas reflejan no solamente la fuerte influencia de los factores ambientales tales como la lluvia, el viento, temperatura, condiciones de suelo y la actividad de los insectos, todos estos factores rara vez se encuentran presentes en una localidad determinada, en combinación tal que el hombre pueda modificarla y obtener así rendimientos más altos. **(Ruano,2002)**.

#### **1.1.10.6.- Medio Ambiente**

Los elementos del medio ambiente tienen fuerte influencia en tamaño, forma y capacidad de almacenaje de la cebolla por tanto para tener cebolla de alta calidad, los productores deben dar atención a las siembras, espaciamientos nutrición mineral y control de plagas durante el periodo del cultivo. Al momento de cosechar el productor debe curar el producto apropiadamente y asegurar que los bulbos se protejan en el proceso de recolección y almacenamiento **(.Agrow.Seed,1990)**.

#### **1.1.10.7. Suelos**

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia media y no calcárea. 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 40cm. 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. **(INFOAGRO, 2001).**

La cebolla es una especie que se adapta a cualquier tipo de suelos aunque es aconsejable no emplear aquellos muy arenosos o arcillosos, igualmente deben descartarse aquellos suelos con elevados contenido salino. En cuanto a suelos estas hortalizas requieren suelos sueltos, ligeros o arenosos, no se recomienda los suelos arcillosos, debido a que pueden deformar el bulbo o la parte comestible o retrasar su desarrollo. **(Antonio A y Gaviola1989).**

Debido a que las raíces de la cebolla son muy finas requiere de suelos blandos tanto más blando sea el suelo más grande crecen los bulbos de las cebollas. **(Jessica,2001).**

El suelo define el medio donde se desarrollara y vive la planta la relación entre el suelo y la planta es, pues muy estrecha. En cuanto a la nivelación del suelo y para facilitar el riego los suelos deben ser sensiblemente horizontales con una ligera pendiente, las pendientes excesivas provocan erosiones y arrastre además presentan una gran dificultad para su laboreo. **(Lorente H.J.2000).**

## **1.1.11. PRÁCTICAS AGRONÓMICAS**

### **1.1.11.1. Preparación Del Terreno**

La profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los sueltos, en los que se realiza una labor de vertedera, sin ser demasiado profunda (30-35cm.), por la corta longitud de las raíces. Hasta la siembra o plantación se completa con los pases de grada de discos necesarios, normalmente con 1-2, seguido de un pase de rulo o tabla, para conseguir finalmente un suelo de estructura fina y firme. Si el cultivo se realiza sobre caballones, éstos se disponen a una distancia de 40cm., siendo este sistema poco utilizado actualmente. (**INFOAGRO, 2001**).

No es un cultivo que requiere de labores en profundidad, pero si un terreno homogéneo y suelto en su totalidad en la primera capa (**Lorente H.J ,2000**).

### **1.1.11.2. Orientación**

Dentro de cada parcela, deben situarse los cultivos de forma que aprovechen la máxima radiación solar, las fincas situadas en laderas orientadas hasta la máxima radiación solar producen cosechas más tempranas para las producciones de otoño y primavera las plantaciones en la que necesitan más calor son más altas, los surcos deben orientarse en la parcela según el eje este-oeste, para que todas las plantas reciban calor de forma uniforme (**Lorente H.J.2000**).

### **1.1.11.3. Época de Siembra y Trasplante**

Mayo es la mejor época de siembra de la cebolla. La variedad Misqueña en los valles, la siembra (almácigo) se realiza en abril – mayo, la plantación en junio y la recolección en octubre - noviembre, la siembra antes de abril da mucha subida de flor y las posteriores de junio dan un bulbo muy pequeño, **(FDTA-Valles)**.

La época de siembra y trasplante depende de las variedades:

\*variedad precoz.- Se realiza la siembra a finales de verano y el trasplante a finales de otoño.

\*variedad media.- Se realiza la siembra a mediados/finales de otoño y el trasplante a mediados/finales de invierno.

\*variedad tardía.- Se realiza la siembra en invierno y el trasplante en primavera

**(Lorente H.J, 2000)**.

### **1.1.11.4. Densidad**

La distancia entre surcos debe ser entre 25-50cm. y de planta a planta de 5-10cm. (FAO,1988). La misión técnica de China en Bolivia (1982) indica que la distancia entre surcos debe ser de 25cm y de planta a planta de 12-15cm.

### **1.1.11.5. 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/m<sup>2</sup>), normalmente se realiza a voleo y excepcionalmente a chorrillo, recubriendo la semilla con una capa de mantillo de 3-4cm. de espesor. La época de siembra varía según la variedad y el ciclo de cultivo.

A los tres o cuatro semanas se procede al trasplante; obteniéndose aproximadamente unas 1.000 plantas/m<sup>2</sup> de semillero, es importante que el semillero esté limpio de malas hierbas, debido al crecimiento lento de las plantas de cebolla y su escaso grosor. 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 50-60cm., sobre los que se disponen dos líneas de plantas distanciadas a 30-35cm. y 10-15cm. 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. **(INFOPAGRO, 2001).**

El trasplante se realiza cuando el tallo tiene grosor de un lápiz, para esto será primeramente el almácigo se debe regar un día antes, luego aflojar el suelo y sacar con cuidado las plantitas, sin lastimar sus raíces. Seleccionar las mejores plantitas, eliminando aquellas deformes las mejores plantas son las que tienen una raíz principal pivotante recta hacia abajo. **(PROBIOMA, 2009).**

Indica que para el éxito del trasplante se debe respetar los siguientes requisitos.

- Se debe realizar en días frescos y con el fin de evitar la marchites
  - Evitar el decaimiento de las raíces realizando un trasplante rápido
  - En el momento de trasplantar las plantas efectuar una ligera suspensión de las hojas inferiores con el fin de favorecer una rápida recuperación en corto tiempo
- (Cortez, 1990).**

### 1.1.12. PROBLEMAS FISIOLÓGICOS PLAGAS Y ENFERMEDADES

Entre las Plagas y enfermedades más comunes tenemos las siguientes:

\*Trips (Trips tabaco) \*Roya (Puccinia allí) \*Mildiu (Peronospora destructor)  
(Villaroel V, 2005).

#### Plagas

Alacrán cebollero.- ataca principalmente los semilleros.

-Trip de la cebolla.- produce picaduras, decoloración y deformación de las hojas.

- Gusano minador.- las larvas realizan galerías en las hojas.

Nematodos.- atacan el bulbo y la raíz.

Enfermedades producidas por hongos.-

-Mildiu de la cebolla.- Provoca manchas alargadas en las hojas, llegando a adquirir el aspecto de una quemadura.

-Carbón de la cebolla.- En el principio se ve lesiones plateadas que posteriormente se convierten en pústulas carbonosas en las túnicas exteriores de los bulbos.

-Roya de la cebolla.- Produce en las hojas pequeñas pústulas y de color pardo-rojizo y otras fisiopatías (Lorente H.J, 2000).

### 1.1.13. LABORES CULTURALES

#### 1.1.13.1. 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 10cm. de altura y el resto, cuando sea necesario y siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno. (**INFOAGRO, 2001**).

En este cultivo, es importante mantener el terreno libre de malas hierbas. Puede realizarse de forma manual o con herbicidas. Es fundamental el control de malezas, para ello se complementa el uso de herbicidas, las labores culturales manuales y mecanizadas (**Lorente H.J.2000**).

#### **1.1.13.2. Aporcado**

El aporcado consiste en amontonar tierra al cuello o base de la planta con fines, diversos según el cultivo. En general, el aporcado favorece al desarrollo de los bulbos y raíces adventicias que constituyen en la estabilidad mecánica de las plantas y aumenta la absorción de agua (**Lorente H.J.2000**).

#### **1.1.13.3. Control Sanitario**

El control sanitario debe tenerse en cuenta tres aspectos muy importantes

- El curado de la semilla.
- El descarte de la pos cosecha debe ser destruido y no incorporado al predio.
- El uso de plaguicidas de acuerdo a la aparición de las plagas y enfermedades (**Villarroel, 2005**).

#### **1.1.13.4. Riego**

La cebolla tiene raíces poco profundas por lo que requiere de aplicaciones de riego frecuentes se ha comprobado que el cultivo responde favorablemente a aplicaciones crecientes de agua hacia cierto límite sobrepasando lo cual es perjudicial por que produce efecto negativo se traduce en retardo de la maduración del bulbo ,si se continua regando se aumenta los defectos del bulbo y su capacidad de conservación disminuye, también el tamaño de la cebolla disminuye por consiguiente también su precio conviene un periodo seco sin lluvia ni riego 30 días antes de la cosecha para que así favorezca a la calidad y su capacidad de conservación, la cebolla requiere de 300-450mm de agua (UAJMS,1988).

En el periodo inicial necesita una cantidad adecuada de agua para el establecimiento adecuado del cultivo, especialmente cuando empieza a formar bulbos. Las fluctuaciones de humedad en el suelo pueden provocar grietas en los bulbos, (FAO,1988).

El primer riego se debe efectuar inmediatamente después de la plantación. Posteriormente los riegos serán indispensables a intervalos de 15-20 días. El número de riegos es mayor para las segundas siembras puesto que su vegetación tiene lugar sobre todo en primavera o verano, mientras que las siembras de fin de verano y otoño se desarrollan durante el invierno y la primavera. El déficit hídrico en el último período de la vegetación favorece la conservación del bulbo, pero confiere un sabor más acre. Se interrumpirán los riegos de 15 a 30 días antes de la recolección. La aplicación de antitranspirantes suele dar resultados positivos. (INFOAGRO, 2001).

Si las precipitaciones son suficientes no hará falta recurrir a los riegos, pero en caso de sequía los riegos son indispensables a intervalos de 15-20 días. El déficit hídrico



en el último período de la vegetación favorece la conservabilidad del bulbo, pero confiere un sabor más acre. Se interrumpirán los riegos de 15 a 30 días antes de la recolección. (<http://www.abcagro.com/hortalizas/cebolla.asp>).

#### **1.1.13.5. Cosecha o Recolección**

Los bulbos están a punto de recolección cuando las primeras hojas empiezan a secarse. La época de recolección depende de las variedades:

\*variedad precoz.- mediados de primavera

\*variedad media.- finales de primavera, principios de verano

\*variedad tardía.- mediados de verano.

Su recolectan con un diámetro de 5-12cm y un peso de 50-300gr, el punto ideal de recolección es cuando el bulbo tenga 50gr de peso y de diámetro 5cm como mínimo. La recolección manual, aunque actualmente se mecaniza, al menos en parte. Una vez recolectada se queda en el terreno durante ocho días para secarse.

## **1.2. PIMENTÓN**

### **1.2.1. ORIGEN Y GENERALIDADES**

El pimentón o pimiento es una solanácea originaria de América tropical, constituyen una familia que incluye alrededor de 75 géneros y unas 2.300 especies de plantas productoras de alcaloides tóxicos, entre las que se incluye la belladona, la mandrágora y el beleño. Son pocas las Solanáceas comestibles. Entre ellas se encuentran el pimiento, el tomate y la berenjena, de gran relevancia en la

alimentación. ([http://www.portalbioceanico.com/nuevasactividades\\_pimiento\\_pimienton.htm](http://www.portalbioceanico.com/nuevasactividades_pimiento_pimienton.htm)) (Brancroff 1982).

### 1.2.2. CLASIFICACIÓN Y TAXONOMÍA

De acuerdo a su clasificación botánica es la siguiente:

Reino: vegetal

División: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Subclase: Metaclamideas

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Capsicum*

Especie: *C. annuum grossum*

([http://es.carta.msm.com/enciclopedia\\_761577302/pimiento.](http://es.carta.msm.com/enciclopedia_761577302/pimiento.))

(Giaconi 1989).

### 1.2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El pimiento es una planta herbácea, de hábito perenne en condiciones naturales, pero cultivada como anual en la mayoría de los casos, debido a su susceptibilidad a

heladas y a daño por enfriamiento. En la mayoría de sus especies alcanza hasta 0,3 – 1 de altura con un promedio de 0,6m.

**La raíz** tiene un sistema radicular cuya raíz principal puede llegar 0,6 – 1,7 metros de profundidad, potente y pivotante.

**El tallo** presenta ramificación dicotómica y sobre las ramas se disponen **hojas** de tamaño medio, enteras, de forma oval-oblonga, glabras y de color verde intenso.

**Las flores** son perfectas y se presentan solitarias en las axilas de las ramificaciones; son de tamaño pequeño (1cm.), con cáliz dentado, cinco pétalos de color blanco y anteras amarillenta-azules o púrpuras.

**El fruto** de la especie es una baya de características muy variables, con pesos que fluctúan entre unos pocos gramos hasta medio kilo, la forma varía entre redonda, acorazonada, aguzada, cilíndrica y cuadrada, con color externo de blanco a negro, aunque predominan los colores amarillos, verdes y rojos, los de color verde contienen una alta cantidad de clorofila.

**La semilla** son blancas, aplanadas, se alojan en placentas blancuzcas y secas, las membranas de los lóculos generalmente no se prolongan hasta el centro como en el caso del tomate.

(<http://www.mercasa.es/nueva/revista/pdf75/htmlenciclopedia.pdf>)

## 1.2.4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PIMENTÓN

### COMPOSICIÓN QUÍMICA

	<b>Pimiento dulce verde</b>	<b>Pimiento dulce rojo</b>	<b>Pimiento picante verde</b>	<b>Pimiento picante rojo</b>
<b>Agua %(gr.)</b>	93.4	90.7	88.8	80.3
<b>Prótidos (gr.)</b>	1.2	1.4	2.3	2.3
<b>Grasas (gr.)</b>	0.2	0.3	0.2	0.4
<b>Carbohidr. (gr.)</b>	4.8	7.1	9.1	15.8
<b>Fibra (gr.)</b>	1.4	1.7	1.8	2.3
<b>Cenizas (gr.)</b>	0.4	0.5	0.6	1.2

Fuente: (Warr, 1985)

#### 1.2.4.1. Usos

El pimentón se consume el fruto crudo, cocido o en distintas preparaciones según los destinos que se le quieran dar (para mercado en fresco o para industrializar), y se clasifica al producto, según su destino final, en:

- a) Pimiento para mercado en fresco.
- b) Pimiento para industrializar.

1. Encurtido.
2. Envasado al natural.
3. Pimentón y ají molido.
4. Deshidratado.

(Kramarovshy, 1975)

#### **1.2.4.2. Valor Nutritivo**

El valor energético del pimentón es aproximadamente de 0,25 calorías por gramo de vitamina C es el mas alto contenido dentro de las especies hortícola cultivadas salvo el caso de las hojas de rábano (136 mg.).

(Work, 1976).

#### **1.2.4.3 Variedades de pimentón**

En general los pimientos se clasifican en dos tipos: pimientos dulces y pimientos picantes.

Los pimientos dulces por lo general son grandes, de forma cónica, cuboide, piramidal y alargados o cortos, tenemos las siguientes variedades: California wonder, Yolo wonder, Dulce de España, Najera, y **Resistant**.

Los pimientos picantes tienen forma alargada en su generalidad, así tenemos las variedades: Guindilla larga, Cayena, Red chili, Serrano chile, Caloso, Jalapeño, Guindilla picante, etc. (INTA, 1983).

## **1.2.5. ECOLOGÍA DEL CULTIVO**

### **1.2.5.1. Suelo**

Requiere de suelo fértiles que las aguas no se encharquen, bien drenado y el suelo que mejor le va es el areno – limoso, ya que esta especie tiene un sistema radicular muy sensible a las condiciones de exceso de humedad en el suelo, por lo tanto a la escasez de oxígeno en la zona radicular, en consecuencia es ideal escoger suelos livianos y con buen drenaje.

Es necesario incorporar al suelo materia orgánica, ya sea en forma de estiércoles o tierra de hojas. Estos materiales mejoran las condiciones físicas y aumentan la capacidad de retención de agua del suelo. Tiene un Ph con tendencia ácida. (Miguel et-al, 1983) (Holle y Montes, 1982).

### **1.2.5.2. Temperaturas**

Son plantas tropicales y subtropicales que requieren temperatura mínima de 21°C y una humedad del 70-75%.

Temperatura óptima 20°-25° C.

Las temperaturas mayores a 30°C pueden disminuir la producción de frutos y causar la caída de flores.

En climas templados se pueden cultivar fuera en un emplazamiento soleado y protegido a cubierto.

### **1.2.5.3. Humedad**

La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

### **1.2.5.4. Luminosidad**

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

([http://eswikipedia.org/wiki/capsicum\\_annum](http://eswikipedia.org/wiki/capsicum_annum))

### **1.2.5.5. Viento**

La ocurrencia de vientos fuertes puede acentuar la deshidratación de las plantas así el aborto de las flores, el viento ayuda a bajar las temperaturas durante el verano. (Universidad Católica de Chile).

### **1.2.5.6. Siembra y Plantación**

La siembra se realiza en almácigos ya sea a campos abiertos o almacigueros, donde requiere humedad y temperaturas para su germinación con una cantidad de 2 a 3Kg. de semilla por hectárea con un promedio de 20000 a 25000 plantas por Ha. la fecha ideal para la siembra de los almácigos es agosto-septiembre.

Antes del trasplante el terreno debe recibir dos labores cruzadas y un fresado desmenuzador, con el fin la consistencia de los suelos excesivamente arcillosos y al mismo tiempo incorporar elementos fertilizantes empleando estiércol a razón de 10 a 30 tn/ha.

Como norma general, suele darse dos o tres vueltas de vertedera y a continuación de ellas, pases de gradas o de tablas para dejar el suelo bien mullido, pulverizado y limpio de broza. En estas operaciones se incorpora el estiércol y un 50% de la formula de abono químico nitrogenado que se emplee. (Lerena, 1980), (Holle y Montes, 1982).

Encontramos distintas densidades de plantación.

Particularidades del Cultivo.

#### **1.2.5.7. Marcos de Plantación**

- El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado. También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre si 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo.
- Prepare mesas trazando surcos a 70cm. de distancia y siembre en forma rala, unas 20 semillas por metro lineal, para después ralea las plántulas dejándolas a



30cm. de distancia unas de otras. Las labores se prosiguen hasta dejar las plantas totalmente aporcadas, en aporca alta.

- Se realiza la plantación del pimiento en el lugar definitivo, cuando ya no exista descensos fuertes de la temperatura, colocando las plantitas en surcos distantes 60-90cm. Con una distancia de planta a planta 40-50cm.

#### **1.2.5.8. Riego**

Regar generosamente ligeros pero frecuentes y aplicar mucho orgánico.

El pimiento requiere durante su ciclo entre 500 y 600 mm. de agua suministradas en riegos de 30mm. El momento más crítico en cuanto a los requerimientos hídricos coincide con la diferenciación de las yemas florales. El método de riego por surco (gravitacional) es el más utilizado. Su frecuencia está ligada estrechamente al desarrollo de la planta. (Vigliola, 1986).

Después de la plantación hasta que no tenga el pimiento el cuajado, no es conveniente regar. En caso de darle riego, se dará un riego corto, a objeto que la planta no se dañe. En la primera floración, no se debe abusar del agua, ya que corremos el riesgo de que las flores aborten y se caigan. (UAJMS, 1985).

Una vez cuajadas las flores, para las sucesivas floraciones no hay problema, pues los frutos ya cuajados detienen el desarrollo vegetativo de la planta. La falta de agua muestra una planta verde oscura y hojas abarquilladas, si esta es muy prolongada se caen las flores. El exceso en cambio, da un follaje verde claro y si el suelo no está bien drenado hay perdida de planta por asfixia radicular. La frecuencia y caudal de

riego dependerán de las características del suelo, de la estación en la que se haga el cultivo, de la variedad y de la forma del cultivo. (UAJMS, 1985).

Nunca se debe regar por inundación o tendido porque con este sistema se crea un ambiente húmedo en la base de las plantas, se compacta el suelo reduciendo la aireación de las raíces, se utiliza más agua y se favorece la emergencia de malezas en todo el terreno. Es preferible riegos por surco y adecuadamente distanciados, según características del suelo, condiciones de clima y estado de desarrollo vegetativo. Deficiencias de agua provocan la caída de las flores y de los frutos nuevos y la planta se recupera lentamente, de ahí la importancia de mantener un nivel de humedad satisfactorio y uniforme. (PUC, 1987).

#### **1.2.5.9. Abonado o fertilización**

Las funciones para el cultivo de estos fertilizantes o abonos orgánicos es de aportar nutrientes (aunque no en forma significativa), aporte de materia orgánica para un mejoramiento de las condiciones físicas del suelo como aireación, movimiento del agua y exploración radicular. (Rodríguez, 1993).

Fertilizante equilibrado o alimento líquido cada 2 semanas durante el desarrollo, donde es importante que los suelos tengan la suficiente fertilidad para que las plantas crezcan de forma rápida luego del trasplante, de otra forma las plantas comenzar a florecer y fructificar cuando todavía son muy pequeñas, con la consiguiente merma de los rendimientos.

Una fertilización química (urea) cuando se abusa la planta del cultivo se hace más tierna lo que puede traducirse en un desarrollo precoz de la masa foliar y favorece al ataque de micosis del suelo, principalmente la furiosis. (UAJMS, 1985).

La demanda de nitrógeno por parte de las solanáceas es mayor durante el periodo de fructificación. Si en esta etapa del desarrollo del cultivo, suministro de nitrógeno no es adecuado, se disminuye la producción, la planta se torna amarilla y con escaso follaje. (Arteaga, 1994).

#### **1.2.5.10. Aporque**

Esta labor se lo realiza inmediatamente después de la aplicación del abonado y fertilización, que coincide de manera aproximada al mes de efectuado el trasplante, la práctica se lo debe hacer de manera profunda para disminuir la presencia de enfermedades.

### **1.2.6. PARÁSITOS**

#### **1.2.6.1. Plagas**

- Oruga verde.
- Arañas rojas y blancas.
- Pulgones.
- Nematodos.

Se debe realizar un estricto control de los insectos transmisores de virus (pulgones, trips, mosquitas blancas, cigarritas), para lo cual se utilizan insecticidas sistémicos hasta el inicio de la cosecha, a partir de la cual se aplica insecticidas de poco poder residual. (Vigliola, 1986).

### 1.2.6.2. Enfermedades

- Tristeza o seca del pimiento.
- Furariosis.
- Marchitez bacteriana (pseudómonas).
- Mosaico.

([http://es.wikipedia.org/wiki/capsicum\\_annum](http://es.wikipedia.org/wiki/capsicum_annum)).

Es importante mantener un aporque alto con un riego de poco agua o aplicar Metalaxil (Ridomil), Âenomil (Benlate) o algún Ditiocarbamato (Manzate, Folpan, Dithane) para tener efectos de control de las enfermedades nombradas. (Giaconi, 1989; Herbas, 1981).

### 1.2.6.3. Abonos Orgánicos

Son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas).

Esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la

formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas.

Los estiércoles son los excrementos de los animales que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que consumen. Generalmente entre el 60 y 80% de lo que consume el animal lo elimina como estiércol.

La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se le da a los estiércoles antes de ser aplicados.

- El estiércol caprino tiene una formulación en seco de N = 1,9 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 1,4 % K<sub>2</sub>O = 2,9 %.
- El estiércol bovino tiene una formulación en seco de N = 2,0 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 1,5 % K<sub>2</sub>O = 2,2 %.
- El estiércol gallinácea tiene una formulación en seco de N = 4,5 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 2,7 % K<sub>2</sub>O = 1,4%, (<http://www.geocities.com/raaaperu/ao.html>)

#### **1.2.6.4. Raleo de los frutos**

Es recomendable eliminar el fruto que se forma en la cruz de cada planta, de esta manera se logra que esta produzca frutos de mayor calibre, mas uniformes, con mayor precocidad y de alto rendimiento. (Filgueira, 1982).

La mayoría de las variedades de pimiento suelen dar una o dos flores en la primera cruz, que una vez cuajadas dan lugar a excelentes frutos en cuanto a tamaño y calidad. Pero, a veces lo que ocurre es que el desarrollo de ese fruto coincide con el

inicio del desarrollo vegetativo de la planta, restándole a este vigor. En casos de que la planta sea poco vigorosa, conviene eliminar la flor. En plantas vigorosas con buen desarrollo vegetativo, con vegetación exuberante y que se viera que la floración incluso, debido a tales circunstancias fuera deficiente, el fruto no se elimina hasta que la planta haya cuajado mayor número de frutos que frenara el fuerte desarrollo vegetativo de la planta. (UAJMS, 1985).

#### **1.2.6.5. Recolección y Rendimientos**

Duración del cultivo de 125 a 220 días.

Los frutos son cosechados en distintos estados de madurez dependiendo del cultivar y su uso, por lo que la composición puede ser muy variable.

Cosechar algunos pimientos verdes; otros pueden dejarse hasta que se vuelvan rojos o amarillos.

([http://es.wikipedia.org/wiki/capsicum\\_annum](http://es.wikipedia.org/wiki/capsicum_annum))

El momento de cosecha depende del destino de la producción. Para mercado, en fresco puede ser al estado verde o maduro (rojo). En verde, se va descargando a la planta de frutas y por la relación fuente-destino, aumenta el porcentaje de frutos cuajados y en consecuencia, rendimiento aproximadamente 20% más.

El rendimiento medio es de 8000 a 10000 Kg./ha. Para industria natural se cosecha al estado rojo. Para decidir el momento oportuno de la cosecha de frutos de pimiento q considera ciertos cambios que se producen en ellos la recolección se puede hacer

cuando el fruto tenga el color verde metálico adecuado, los tejidos de los mismos sean duros y resistentes el tegumento verde, lustroso y ceroso, y las semillas que estén secas y adheridas a la placenta. Luego, se realiza cosechas escalonadas cada 10 a 12 días. (Messiaen, 1969).

### **1.3. TOMATE**

#### **1.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TOMATE**

##### **1.3.1.1. Origen**

Se menciona que el tomate es originario de Sudamérica, en el área comprendida entre Ecuador, Perú y Bolivia, aunque en México se concentra la mayor diferenciación varietal dándole algunos este país como su origen. (Vigliola, 1986)

Jenkin y Caceres (1984) considera que la forma primitiva de *Lycopersicum esculentum*, es la variedad botánica ceraciformes (tomate cereza) originaria de la región del Perú, Ecuador, desde donde se difundió a toda América, Juan Aitken (1987) confirmo esta aseveración.

El nombre de tomate proviene de la palabra Tomatl, con lo cual llamaban los Aztecas en la lengua Natuall (Anderlini, 1989)

##### **1.3.1.2. Taxonomía**

El tomate cultivado pertenece a la familia de las Solanaceas, al genero **Lycopersicum** y a la especie **esculentum** que se cultiva como anual (Vigliola, 1986)

### 1.3.1.3. Clasificación Taxonómica del Tomate

La clasificación taxonómica del tomate es:

Reino:	Vegetal
Phyllum:	Telemophytas
División:	Tracheophytae
Subdivisión:	Angiosperma
Clase :	Dicotiledonea
Subclase :	Gamopetala
Orden :	Tubiflorales
Familia:	Solanaceas
Genero :	Licopersicum
Especie:	Esculentum

### 1.3.2. DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL TOMATE

Según Vigliola (1986) y Folquer (1976), el tomate *Licopersicum esculentum* (Mill). No es una planta anual como normalmente se cree, puede ser polianual o perenne y la morfología de la planta es como se describe a continuación:

#### 1.3.2.1. Raíz

El sistema radicular, consiste en una raíz profunda alcanzando 1,5m de profundidad, la mayor parte se encuentra en los primeros 50cm. comienza con una raíz pivotante



que en general se destruye en el trasplante dando lugar a un sistema radical fibroso con numerosas raíces adventicias, cuyo desarrollo se ve favorecido en el aporque.

### **1.3.2.2. Tallo**

El tallo es sarmentoso y ramificado según Tiscornia(1955), mientras que para Tamaro (1981) el tallo es grueso, que se dobla hacia abajo, necesitando tutores o palos para el sostenimiento del cultivo.

Según Folquer (1976), la superficie del tallo es angulosa, con pelos agudos y otros glandulares capitados, cuya esencia confiere un aroma bien característico.

En las variedades enanas, o de crecimiento determinado la longitud es de 0,50m. y en las variedades indeterminadas puede llegar hasta 2,50m.

Para Montes y Holle (1970), el crecimiento determinado, es aquel que en la planta tiene crecimiento sinpodial, es decir, un tallo principal, del cual salen las ramas laterales, donde todos terminan en un racimo floral.

El crecimiento indeterminado, produce plantas en crecimiento monopodial. El tallo principal y las ramas laterales crecen continuamente produciendo racimos florales con nuevas ramas a partir de las yemas axilares.

### **1.3.2.3. Hoja**

La lamina foliar, esta compuesto de 2 a 12 pares de foliolos, estos tienen bordes recortados, y cuándo jóvenes son suaves y pubescentes, carácter que disminuye en las hojas adultas.

Las hojas cada dos pares de foliolos grandes, alternan con 1 a 3 foliolos pequeños. Todos los foliolos tienen bordes recortados y la disposición de las hojas es alterna, imparipinadas con pelos glandulares (Folquer, 1976).

#### **1.3.2.4. Flor**

La inflorescencia del tomate es en racimos o ramas de flores, generalmente más simples en la parte baja de la planta, los tipos ramificados se encuentran en la parte superior. La flor tiene un pedúnculo corto y curvo hacia abajo, cáliz gamosépalo con 5 a 10 lóbulos profundos, muy pubescentes en el lado externo. La corola es gamopétala amarillo verdoso y tiene de 5 a 10 pétalos. El androceo presenta 5 o más estambres adheridos a la corola, con las anteras verticales y unidas con unos 5mm. de largo.

El gineceo de 2 a 30 carpelos, constituidos por un pistilo, de ovario supero, estilo liso y estigma achatada, que aparece a través de un tubo formado por las anteras.

#### **1.3.2.5. Fruto**

El fruto es una baya de diferentes formas. En las variedades comerciales es ovalada, aplanada, también hay elipsoidales y piriformes. En los tomates silvestres predominan los frutos esféricos de 3 a 16cm. de diámetro y un peso de 70 a 300 gramos. La epidermis es una capa de células de paredes externas engrosadas por la cutícula. El número de lóbulos o de cavidades va de 2 a 30 haciendo un corte transversal, se distingue el tegumento o piel, la pulpa primeramente es firme y se prolonga a un tejido placentario en la pulpa gelatinosa que envuelve a las semillas (Folquer, 1976).

### 1.3.2.6. Semilla

Montes y Holle (1970), Explica que la semilla es de forma achatada y cuando seca está cubierta por una vellosidad. También se encuentra cubierta por una sustancia mucilaginosa, hecho que las distinguen de las demás Solanáceas; y el número de semillas varía de 150 a 300 por fruto dependiendo del cultivar.

Las semillas son de color grisáceo y miden de 2 a 5mm. de largo y el embrión ocupa la mayor parte y se encuentra arrollado cerca de la superficie.

### 1.3.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El tomate en su composición química, tiene diferencias según la variedad, las condiciones de cultivo, la época de producción, el grado de madurez, el almacenamiento, etc. (Villarreal, 1982).

**Cuadro 1.4. Composición en 100 gramos de materia comestible**

<b>A NUTRIMENTO</b>	<b>CRUDO</b>	<b>ENLATADO</b>	<b>SOPA</b>	<b>JUGO</b>
Agua (%)	94.00	94.00	69.00	94.00
Calorías	19.00	21.00	109.00	19.00
Proteínas (g)	0.70	1.80	1.80	0.90
Grasas (g)	Trazas	Trazas	0.40	Trazas
Hidratos de carbono (g)	4.00	4.00	25.00	4.00
Cálcio (mg.)				

Fósforo (mg.)	12.00	6**	22.00	7.00
Hierro (mg)	24.00	19.00	50.00	18.00
Potasio (mg)	0.40	0.50	0.80	0.90
Vitamina "A" (U.I)	222.00	217.00	363.00	227.00
Tiamina (mg) BI	822.00	900.00	1399.00	798.00
Riboflavina B2 (mg)	0.05	0.05	0.09	0.05
Niacina B5 (mg)	0.04	0.03	0.07	0.03
Acido Ascórbico "C" (mg)	0.70 21.00	0.70 17.00	1.60 15.00	0.80 16.00

(\*\*) Producto al que no se ha agregado sales de calcio.

Fuente: USDA Home and garden (citado por Villarreal, 1992)

### 1.3.4. EDAFOLOGÍA DEL CULTIVO

#### 1.3.4.1. Textura del suelo

La planta de tomate requiere suelos francos-arenosos, franco –arcillosos, con bastante materia orgánica, bien estructurado y buen drenaje (Aiken, 1987).

Benedito (1986), indica que los suelos no deben ser excesivamente arcillosos, compactos o tendencia al encharcamiento.

#### **1.3.4.2. pH del Suelo**

El tomate es una planta poco exigente en cuanto a la calidad de suelo y tolerante a la presencia de sales y a la acidez. Cuando el pH baja a 5 debe encalarse (Folquer,1976)

Por su parte Van Haeff (1990), afirma que los terrenos para el cultivo de tomate pueden ser de moderadamente ácido a ligeramente alcalinos, con pH de 6 a 7.2

#### **1.3.4.3. Profundidad del Suelo**

Es un factor de mucha importancia en el cultivo de tomate, mucho más tratándose de siembra directa, ya que el sistema radicular procedente de semilla sembrada directamente, tiende a desarrollar una raíz principal; en cambio en las plantas con transplante de raíz se extiende lateralmente. En suelos poco profundos a causa de la presencia de una capa impermeable o una capa freática cerca de la superficie, el desarrollo del sistema radicular es pobre y como consecuencia la planta se desarrolla poco y los rendimientos son bajos.

#### **1.3.5. CLIMATOLOGÍA DEL CULTIVO**

El tomate se desarrolla en diversidad de climas, así Fersini (1979), sostiene que el tomaste prefiere clima templado caliente.

Jilguera (1982), nos dice que el tomate prefiere un clima tropical de altitud, y o subtropical, fresco y seco, con alta luminosidad.

### **1.3.5.1. La Luz**

Para Maranca (1982), el exceso de insolación, generalmente acompañado de altas temperaturas, puede causar daños, no solo en las flores de tomate y en la polinización con baja productividad, sino también a los frutos con amarillamiento precoz y quemaduras.

Numerosos investigadores consideran el tomate indiferente al fotoperiodo y contrariamente es altamente exigente a la intensidad luminosa (Filgueira, 1982)

### **1.3.5.2. Temperatura**

Jaramillo y Lobo (1982), la temperatura influye en el normal desarrollo de las plantas, puesto que a los 10°C el crecimiento se detiene, superior a 36°C puede traer como consecuencia muerte de las plantas, y la optima oscila entre 18 a 24°C

La calidad de los frutos es sensiblemente afectada por la temperatura, especialmente la coloración; el pigmento Licopeno, responsable del color rojo, inhibe su formación cuando la temperatura interna del fruto sobrepasa los 30°C (Filgueira, 1982)

### **1.3.5.3. Precipitación**

Otro de los componentes importantes del cultivo de tomate, es la precipitación. Benedito (1986), menciona que el cultivo de tomate no soporta encharcamiento, lluvias excesivas o prolongadas, ya que favorece la incidencia de enfermedades.

Todo el ciclo de cultivo de tomate, tiene un requerimiento medio de 600 a 800mm. De precipitación pluvial (Montes, 1987).

#### **1.3.5.4. Humedad relativa**

Jaramillo y Lobo (1987), La humedad relativa es otro de los factores a tomarse en cuenta en el cultivo de tomate, una alta humedad relativa favorece el desarrollo de una serie de patógenos que atacan a la planta.

#### **1.3.6. NUTRICION DEL CULTIVO**

Jaramillo (1982), afirma que para una producción de 40 TM/ha de tomates, se extrae del suelo 110kg. de nitrógeno, 25kg. de fósforo y 150kg. de potasio.

El tomate es una planta esquilmante, que agradece las estercoladuras y los fertilizantes minerales. Para una cosecha de 60 TM/ha extrae del suelo la siguiente cantidad 119Kg. de N, 14kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 179Kg. de K<sub>2</sub>O y otros elementos como calcio, magnesio y azufre (Filgueira, 1982).

Moroto (1989), señala que para una cosecha de 60 TM/ha el tomate extrae las siguientes cantidades de nutrientes: 136 de N, 55kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 232 de K<sub>2</sub>O.

Martinengo (1993), señala que el programa de fertilización es un aspecto fundamental en los cultivos de alto requerimiento de nutrientes, como son los híbridos de tomate, de gran potencial de rendimiento y de ciclos relativamente cortos, es necesario

conocer la relación nutritiva de cada elemento en los distintos momentos de cultivo. Para mayor eficiencia en su aplicación.

### **1.3.7. RIEGO DEL CULTIVO**

Filgueira (1982), determino que manteniendo la humedad del suelo por encima del 80 % de la capacidad de campo, el rendimiento es un 25 % mayor que cuando la humedad se mantiene en el 70 %. La humedad excesiva disminuye la consistencia del fruto.

El tomate tolera el agua de riego hasta un 1 % de sales, en riego localizado cada 10 a 15 días (con un total de 16 riegos) en todo el ciclo vegetativo.

Brelijn (1985), el tomate resiste bien a la sequía, pero es preciso suministrar suficiente agua. La suficiencia se traduce fácilmente en el aumento de 25 % del rendimiento.



## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIALES Y METODOS**

#### **2.1. LOCALIZACION**

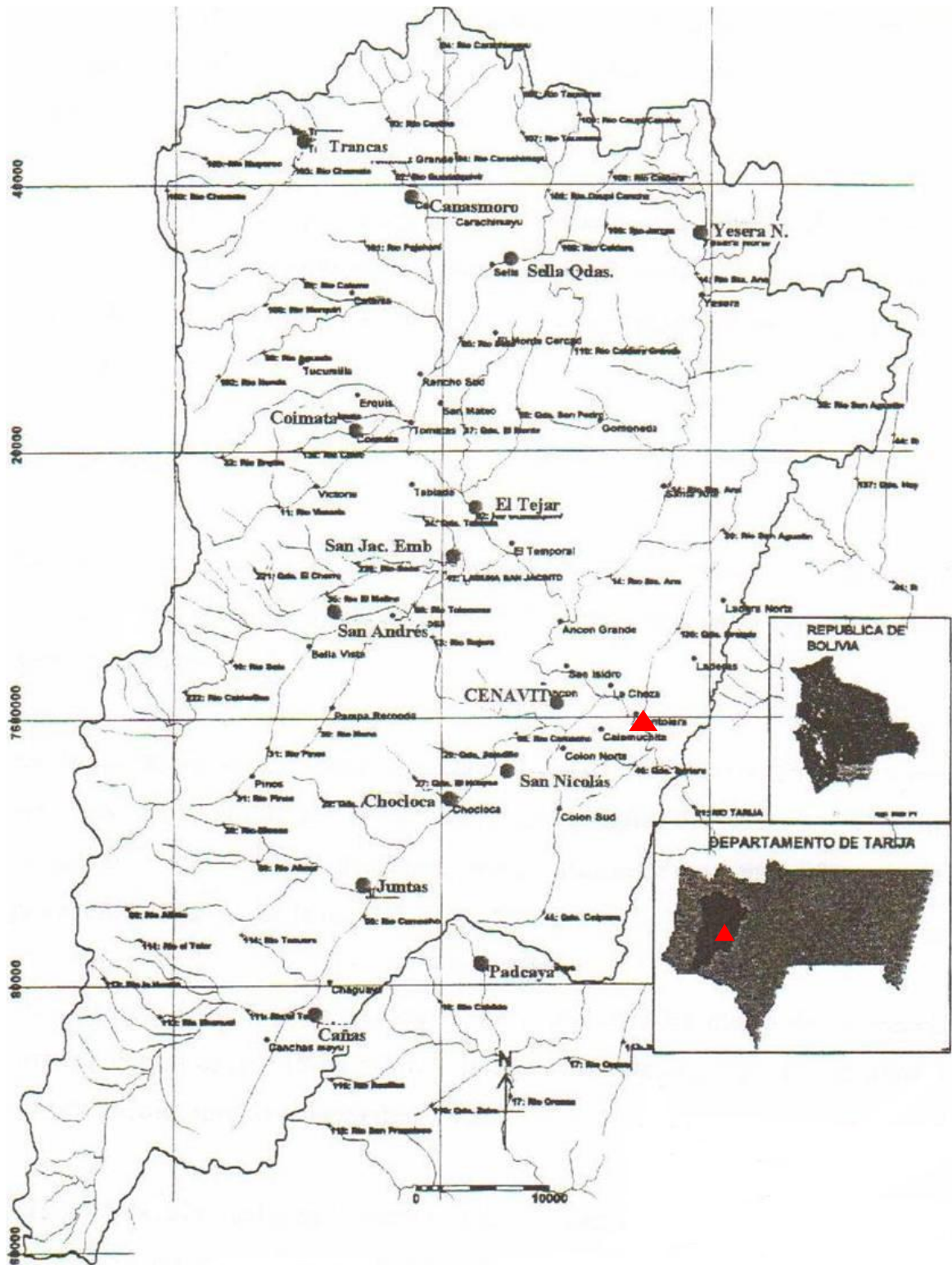
El estudio se encuentra localizado en la Comunidad de la Ventolera, provincia Aviles del Departamento de Tarija. Distante a 28 km de la ciudad Capital.

Se encuentra entre las coordenadas  $21^{\circ} 37' 30''$  de latitud Sud  $64^{\circ} 37' 50''$  longitud Oeste. Una altura de 1850 msnm.

#### **UBICACIÓN**

Se encuentra ubicado en el Valle Central de Tarija, distante a 28 km de la ciudad capital, Sur Este.

### Ubicación del trabajo en La Comunidad Ventolera



## **2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMATICAS**

Las características climáticas más importantes tenemos a continuación

### **2.2.1. Temperatura**

La temperatura media es de 18°C y con temperaturas extremas máxima de 45°C y una temperatura extrema mínima de -9°C

### **2.2.2. Precipitación**

La precipitación media es de 610mm, siendo la época más lluviosa de octubre a abril y el de menor precipitación de mayo a septiembre.

### **2.2.3. Humedad**

La humedad relativa es de 60%, siendo la mayor humedad en época lluviosa y el de menor humedad en época de invierno.

### **2.2.4. Vientos**

Los vientos predominantes es de sureste con una velocidad de 6 km/h.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS

### 2.3.1. Vegetación

Entre la flora más importante de la zona tenemos lo siguiente:

#### 2.3.1.1. Árboles Frutales

Los árboles frutales que mayormente se explotan en la zona son:

**Cuadro 2.1. Frutales**

Nombre Común	Nombre Científico
Vid	Vitis vinifera
Durazno	Prunus persica
Nogal	Juglans regia
Peral	Pirus comunis
Membrillo	Sidonio oblongo
Granada	Punica granutum

### 2.3.1.2. Hortalizas

Por las características del Valle y su clima, la explotación de hortalizas es la sobresaliente, entre estas tenemos las más importantes:

**Cuadro 2.2. Cultivos Hortícolas**

Nombre Común	Nombre Científico
Lechuga	Lactuca sativa
Cebolla	Allium cepa
Papa	Solanum tuberosum
Tomate	Lycopersicum sculentum
Repollo	Brassica oleraceae
Arveja	Picun sativa
Pimenton (morrón)	

### 2.3.1.3. Árboles Forestales

Entre las más destacadas, se tiene:

**Cuadro 2.3. Forestales.**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Molle	Schinus molle
Chañar	Geoffraea decorticans
Taco	Prosopis alpataco
Churqui	Acacia cavenia
Eucalipto	Eucaliptus sp.
Altamisque	

**2.3.1.4. Otros Cultivos**

Se tiene:

**Cuadro 2.4. Otros Cultivos**

Nombre Común	Nombre científico
Maíz	Zea mays

### 2.3.2. Suelos

Características morfológicas:

Esta unidad representa el constante desnudar del suelo por las aguas de lluvia y forman taludes que producen pendientes considerables que van desde el 1 al 9% en toda la zona.

Son suelos bien drenados, profundos, secos en todo el perfil, con ausencia del nivel freático, las mismas que sufren un fenómeno erosivo de tipo laminar, llegando a producir hasta surcos profundos en la parte baja de los taludes. (Ortega, 2000)

Características físicas:

El color del suelo va desde pardo amarillento apagado, la textura, la textura predominante es franco, franco limoso, franco arcilloso a arcilloso (Ortega, 2000)

Características químicas:

El pH en estos suelos varia de 7,5 a 8,5, conductividad eléctrica es de 0,2 - 1,59 mmhs/cm<sup>2</sup>, el contenido de materia orgánica es de 1,6% (Ortega,2000)

## 2.4. MATERIALES

### 2.4.1. Material Biológico

Como material biológico se utilizo 3 especies de hortalizas:

Semilla de **Cebolla** variedad: Mizqueña o criolla

Semilla de **Pimenton** variedad: Cacique Gigante

Semilla de **Tomate** variedad: Perita

#### **2.4.2. Material de Campo**

- Abono orgánico
- Azadón
- Azada
- Pala
- Rastrillo
- Nivelador
- Fungicidas
- Insecticidas
- Estacas

#### **2.4.3. Otros Materiales**

- Máquina fotográfica
- Balanza
- Libreta de campo
- Cinta métrica
- Computadora



## 2.5. METODOLOGÍA

### 2.5.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se utilizó 3 especies de hortalizas de acuerdo a las características técnicas de cada cultivo.

Descriptivo y explicativo en la parte cualitativa y cuantitativa en la medición de rendimientos de las tres hortalizas y su comparación.

La producción se evaluó en un área similar para las 3 especies de hortalizas.

Este presenta con una tesis, probando el rendimiento y la rentabilidad de cada hortaliza y su comparación:

Este trabajo se probó el rendimiento y la rentabilidad de cada hortaliza y su comparación:

<b>Especies</b>	<b>Superficie de cultivo en m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie a evaluar en m<sup>2</sup></b>
Cebolla	200	20
Pimentón	200	20
Tomate	200	20

## 2.5.2. MODELO COMPARATIVO

### DATOS:

#### Cebolla

Número de surcos por parcela.....	5
Distancia entre parcelas.....	2m.
Largo del surco.....	6m.
Ancho de la parcela.....	3m.
Distancia entre surcos.....	0.30m
Distancia entre plantas.....	0.20m.
Superficie por tratamiento o parcela.....	18m <sup>2</sup>

#### Pimentón

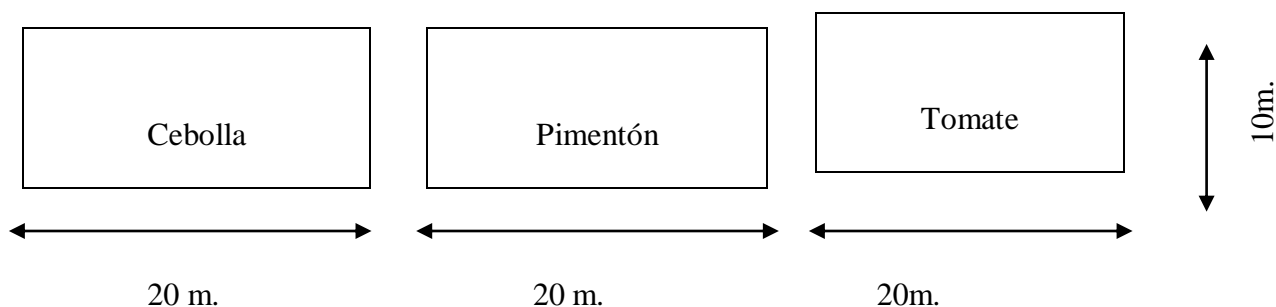
Número de surcos por parcela.....	5
Distancia entre parcelas.....	2m.
Largo del surco.....	6m.
Ancho de la parcela.....	4m.
Distancia entre surcos.....	0.60m
Distancia entre plantas.....	0.40m.
Superficie por tratamiento o parcela.....	24m <sup>2</sup>

#### Tomate

Número de surcos por parcela.....	5
-----------------------------------	---

Distancia entre parcelas.....	2m.
Largo del surco.....	6m.
Ancho de la parcela .....	3.75m
Distancia entre surcos.....	0.60m
Distancia entre plantas.....	0.30m.
Superficie por tratamiento o parcela.....	22.38m <sup>2</sup>

### 2.5.3. MODELO ESTADÍSTICO EN EL CAMPO



### 2.5.4. METODO

#### 2.5.4.1. Implantación del Almacigo

Se preparo la platabanda de 1m de ancho por 9m de largo sembrando, 3m<sup>2</sup> de cada una de las especies como son la cebolla, pimenton, tomate una densidad de 5-10 gr/m<sup>2</sup>.

Se sembro al boleto sobre la platabanda preparada, cubriendo con tierra (limo) la semilla y posteriormente se cubrió con paja para evitar la radiación directa.

#### 2.5.4.2. Preparación del Terreno para el Trasplante

Se realizo el arado y la rastra, hasta conseguir que el terreno esté en condiciones y se realiza el surcado correspondiente con las diferentes distancias entre surcos de acuerdo a la especie a trasplantar.

#### Requerimiento nutriente del cultivo

En requerimiento de nutrientes del cultivo, se tomo en cuenta los establecidos por el Ph.D. Ing. Agr. Ramiro Rodríguez Salinas y sus recomendaciones para la fertilización del cultivo de: Cebolla, pimentón y tomate .

Los cultivos tienen los siguientes requerimientos:

**Cuadro 2.5. Requerimiento de NPK del cultivo de cebolla, pimenton y tomate**

CULTIVO	Rendimiento esperado Kg/ha	Nitrógeno Kg/ha	Fosforo Kg/ha	Potasio Kg/ha
Cebolla	15.000	52	11	38
Pimenton	10000	64	46	66
Tomate	4000	124	132	154

Fuente: Rodríguez 2007

### 2.5.4.3. Cálculo de los Fertilizantes

El cálculo se realizó, interpretando los resultados del análisis de suelo y calculando por unidad de superficie kg/ha.

**Cuadro 2.6. Análisis de suelo**

Profundidad	pH	C.E.	Da	Textura	Nitrógeno	Fosforo	Potasio
		Milimhos/cm a 25°C	Densidad Aparente				
		Extracto saturado	g/cm <sup>3</sup>				
0-25 cm	7.5	3,4	1.34	FY	0.201	26.67	0.32

**Cuadro 2.7. Dosis aplicado**

Elementos Nutritivos	Requerimiento del cultivo Kg/ha			Cantidad de nutrientes en el suelo Kg/ha
	Cebolla	Pimenton.	Tomate.	
Nitrógeno N	52	64	124	94.3
Fosforo	11	46	132	20.45

P2O5				
Potasio	52	64	124	301.5
N2O				

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó en el trasplante el fertilizante triple quince

#### **2.5.4.4. Trasplante**

El trasplante se realizó cuando la planta tenía 15cm de altura en el terreno definitivo con distancias de surco a surco y planta a planta de acuerdo a la especie y juntamente con el riego:

- Cebolla de 30cm surco a surco y de planta y planta 20cm.
- Pimentón a 60cm de surco a surco y de planta y planta 40cm.
- Tomate de 60cm surco a surco y de planta y planta 30cm.

#### **2.5.4.5. Labores culturales**

- Se realizó riego de acuerdo al requerimiento del cultivo entre 5 días cada riego:

**Cuadro 2.8. Frecuencia de riego**

N° De frecuencia de riegos	Fecha de riego
1ro Riego	12 de Marzo
2do Riego	18 de Marzo
3ro Riego	26 de Marzo
4to Riego	1 de Abril
5to Riego	8 de Abril
6to Riego	15 de Abril
7mo Riego	23 de Abril
8vo Riego	30 de Abril
9no Riego	7 de Mayo
10mo Riego	14 de Mayo
11ro Riego	24 de Mayo
12 do Riego	8 de Junio

Fuente: Propia

- Deshierbes y aporque se efectuaron cuando la plantita tenia 20 a 30cm.

#### **2.5.4.5. Tratamientos Fitosanitarios**

- Los tratamientos fitosanitarios de acuerdo a sus síntomas se realizo el control respectivo.

- Se realizara el control de plagas y enfermedades.
- La utilización de insecticidas y fungicidas para cada tratamiento contra estos parásitos.

### **Cuadro 2.8.1. Tratamientos fitosanitarios**

Numero	Contra el parasito	Pesticida	Dosis
1	Gorgojo, trips	Dimetoato 40%	0.10-0.15%
2	Mildio	Folpet 30% + Mancozeb 40%	0.25%
3	Mildio	Folpet 30% + Mancozeb 40%	0.25%
4	Enfermedad	Mancozeb 40% + Sulfato de cobre 11%	0.30%

### **2.5.4.6. Cosecha**

Se realizo cuando lleguo a su madurez o cumplido su ciclo:

Consistirá en toma de datos de producción tomando una muestra en los 20m<sup>2</sup> para cada especie.

### **2.6. VARIABLES A REGISTRARSE**

Las variables a registrarse serán las siguientes:



- **Altura de la planta**

En la cebolla se determino la altura a los 5 meses, midiendo de la base o cuello de la hoja asta el apice.

En el pimiento la altura se determino en la floracion a partir de los tres meses, del cuello a la parte terminal del tallo.

En el tomate la altura se midio a los tres meses en la floracion.

- **Ancho del fruto**

En la cebolla se determino en la cosecha.

En el pimenton el ancho despues de la cosecha.

En el tomate el ancho de frutos despues de la cosecha de la cosecha.

- **Alto del fruto**

En la cebolla se determino el alto en la cosecha.

En el pimenton el alto despues de la cosecha.

En el tomate el alto de frutos despues de la cosecha de la cosecha.

- **Numero de frutos por planta**

En la cebolla se determino el numero una vez pasado la cosecha.

En el pimenton el numero de frutos antes de la cosecha.

En el tomate el numero de frutos antes de la cosecha.

- **Peso del fruto**

En la cebolla se determino el peso una vez pasado la cosecha.

En el pimenton el peso de frutos despues de la cosecha de la cosecha.

En el tomate el numero de frutos despues de la cosecha.

- **Rendimiento por parcela**

En la cebolla se determino el rendimiento tomando el 10% de la plantacion una ves pasado la cosecha.

En el pimiento el rendimiento se tomo el 10% de la superficie de la parcela despues de la cosecha.

En el tomate el rendimiento de la parcela despues de la cosecha.

- **Rendimiento por hectárea**

En la cebolla se determino el rendimiento, transformando el rendimiento de la parcela a hectarea.

En el pimiento se determino el rendimiento, transformando el rendimiento de la parcela a hectarea.

En el tomate se determino el rendimiento, transformando el rendimiento de la parcela a hectarea.

Los resultados determinados en todas las variables registradas fueron tabuladas por parcela y hectarea con lo que se concluirá el trabajo.

## **2.7. ANÁLISIS DE COSTOS**

### **2.7.1. Costos de Producción**

Se ha tomado como referencia la hoja de costos y transformarlo en hectáreas(Anexo).

### **2.7.2. Relación Beneficio Costo**

Si la relación beneficio costo es:

$B/C < 1$  no es rentable y existe pérdida económica

$B/C = 1$  no hay pérdida ni ganancia

$B/C > 1$  es rentable y existe ganancia económica

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las variables a registrarse serán las siguientes:

#### 3.1. ALTURA DE LA PLANTA DE CEBOLLA, PIMENTON Y TOMATE EN CM.

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

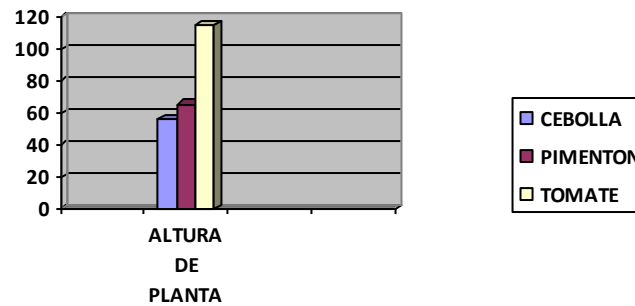
**CUADRO N° 3.1 Altura de la planta de cebolla, pimenton y tomate en cm.**

CULTIVO	ALTURA EN CM.
Cebolla	56,2
Pimenton	65,8
Tomate	115.0

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia entre las distintas especies de la familia. El de mayor altura se encuentra en la del tomate con 115.0cm. siguiendo el pimenton con 65.8cm. y finalmente la cebolla con un promedio de 56.2cm.

**GRAFICO N° 3.1 Altura de la planta de cebolla, pimenton y tomate en cm.**

**Altura de planta en cm.**



En el grafico se aprecia que tiene mayor altura el tomate con 115cm. siguiendo el pimenton con 65.8cm. y finalmente la cebolla con 56,2cm.

**3.2. ANCHO DEL FRUTO DE CEBOLLA, PIMENTON Y TOMATE EN CM.**

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 3.2 Ancho del fruto de cebolla, pimenton y tomate en cm.**

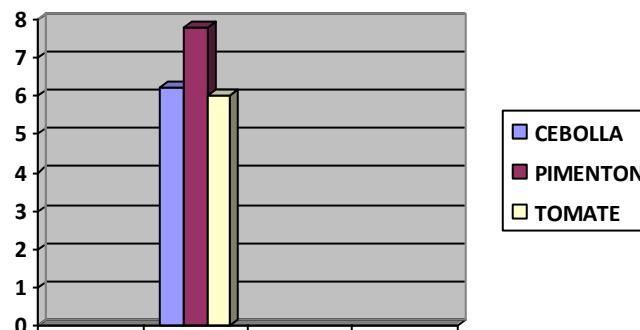
CULTIVO	ANCHO CM.
Cebolla	6,2
Pimenton	7,8
Tomate	6.0

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia de ancho o diámetro entre las distintas especies. El de mayor ancho o diámetro se encuentra en la del pimenton con 7,8cm, siguiendo en importancia el de la cebolla con 6,2cm y por ultimo tenemos del tomate con 6,0cm.

Estos datos concuerdan con trabajos de tesis Gomez, Velazques y Vetancur cuyo ancho varian de 5 a 9cm.

### **GRAFICO N° 3.2 Ancho del fruto de la cebolla, pimenton y tomate en cm.**

**Ancho del fruto en cm.**



El gráfico 3.2. muestra que el mayor diámetro o ancho se encuentra en el pimenton con 7,8cm. el de menor ancho es el tomate con solo 6,0cm.

### **3.3. ALTO DEL FRUTO DE CEBOLLA, PIMENTON Y TOMATE EN CM.-**

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

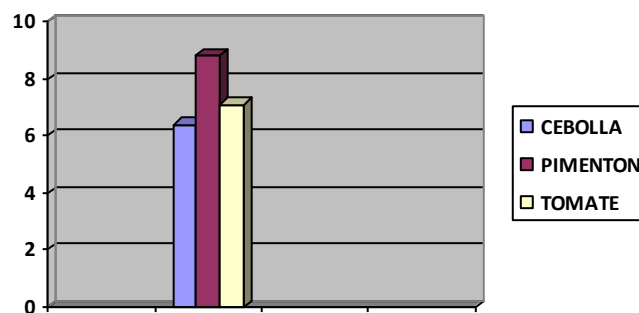
**CUADRO N° 3.3 Alto del fruto de cebolla, pimentón y tomate en cm.**

CULTIVO	ALTO CM.
Cebolla	6,4
Pimenton	8,8
Tomate	7,1

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia de altura entre las distintas especies. El de mayor altura del fruto es el pimenton con 8,8cm. le sigue el tomate con una altura del fruto de 7,1cm y finalmentela cebolla con 6,4cm.

**GRAFICO N° 3.3 Alto del fruto de cebolla, pimenton y tomate en cm.**

**Alto del fruto en cm.**



En el grafico 3.3 se muestra que la altura del fruto el mayor es el pimenton con 8,8cm. y el de menor altura es la cebolla con solo 6,4cm.

### 3.4. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

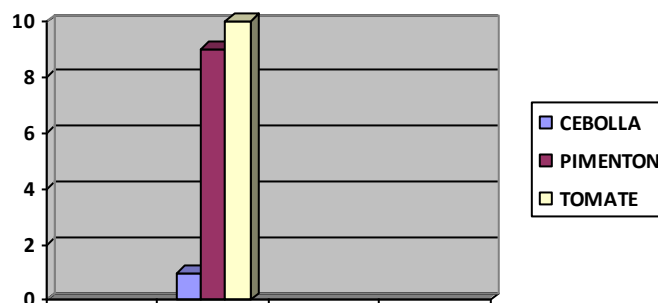
**CUADRO N° 3.4. Numero de frutos por planta de cebolla, pimenton y tomate**

CULTIVO	NUMERO DE FRUTOS /PLANTA.
Cebolla	1,0
Pimenton	9
Tomate	10.0

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia de numero de frutos por planta de las distintas especies. El de mayor numero esta en el tomate con un promedio de 10 siguiendo el pimenton con 9 frutos y por ultimo la cebolla con 1 fruto.

**GRAFICO N° 3.4 Numero de frutos de cebolla, pimenton y tomate**

**Numero de frutos por planta**





En el gráfico se tiene el mayor número de frutos en el tomate con 10, siguiendo el pimentón con 9 y la cebolla con 1.

### 3.5. PESO DEL FRUTO

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

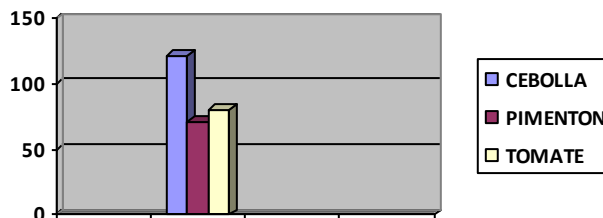
**CUADRO N° 3.5 Peso de fruto de la cebolla, pimentón y tomate en gr.**

CULTIVO	PESO EN gr.
Cebolla	121,2
Pimentón	71,7
Tomate	80,1

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia de peso entre las distintas especies. El de mayor peso se encuentra en la cebolla con 121,2gr. siguiendo el tomate con 80,1gr. y finalmente el pimentón con 71,7gr.

**GRAFICO N° 3.5 Peso de fruto de cebolla, pimentón y tomate en gr.**

Peso del fruto en gr.



El grafico muestra que el mayor peso es de la cebolla con 121,2gr. luego tomate con 80,1gr. y finalmente el pimenton con 71,7gr.

### 3.6. NUMERO DE FRUTOS POR PARCELA DE CEBOLLA, PIMENTON Y TOMATE

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

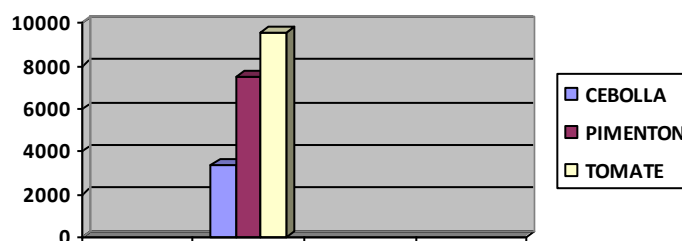
**CUADRO N° 3.6 Numero de frutos por parcela de 200 m2.**

CULTIVO	Numero de frutos /parcela.
Cebolla	3333,0
Pimenton	7497.0
Tomate	9520.0

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia en la cantidad de frutos por parcela de acuerdo a las distintas especies. La mayor cantidad de frutos por parcela es el tomate con 9520 unidades, siguiendo el pimenton con 7497 unidades y finalmente la cebolla con 3333 unidades por parcela.

### GRAFICO N° 3.6 Numero de frutos de cebolla, pimenton y tomate por parcela

Numero de frutos por parcela



En el grafico el mayor numero de frutos por parcela se encuentra en el tomate con 9.520 y el de menor numero de frutos es de la cebolla con 3.333 unidades por parcela.

### 3.7. NUMERO DE PLANTAS POR PARCELA DE CEBOLLA, PIMENTON Y TOMATE

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

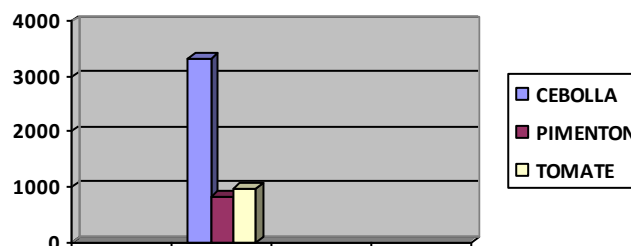
**CUADRO N° 3.7 Numero de plantas por parcela de 200 m2.**

CULTIVO	Numero plantas/parcela.
Cebolla	3333,0
Pimenton	833,0
Tomate	952,0

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia en la cantidad de plantas por parcela en las distintas especies. La mayor cantidad de plantas es el de la cebolla con 3333 plantas por parcela, siguiendo el tomate con 952 plantas por parcela y finalmente el pimenton con 833 plantas por parcela.

### GRAFICO N° 3.7 Numero de plantas de cebolla, pimenton y tomate por parcela

Número de plantas por parcela



En el grafico el mayor numero de plantas es el de cebolla con 3333 plantas /parcela luego el tomate con 952 plantas/parcela y al ultimo el pimenton con 833 plantas/parcela.

### 3.8. RENDIMIENTO POR PARCELA DE CEBOLLA, PIMENTON Y TOMATE EN KG.

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

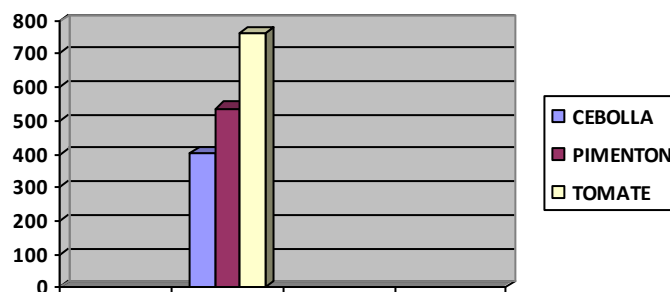
**CUADRO N° 3.8 Rendimiento por parcela de cebolla, pimenton y tomate en kg.**

CULTIVO	Kilogramos/parcela.
Cebolla	403,9
Pimenton	537,5
Tomate	762,5

En el cuadro anterior, los datos demuestran que existe diferencia en el rendimiento por parcela de las distintas especies. El mayor rendimiento se encuentra en el tomate con 762,5 Kg./parcela, siguiendo el pimenton con 537,5 Kg./parcela y finalmente la cebolla con 403,9 Kr./parcela.

### GRAFICO N° 3.8 Rendimeinto por parcela de cebolla, pimenton y tomate en kg.

Rendimiento en kilogramos por parcela



En el grafico el mayor rendimiento se encuentra en el tomate con 762,5 Kg./parcela, luego el pimenton con 537,5 Kg./parcela y al ultimo se encuentra la cebolla con 403,9 Kg. /parcela.

### 3.9. RENDIMIENTO DE CEBOLLA, PIMENTON Y TOMATE EN KG/HA.

Estos resultados se detallan en el cuadro siguiente:

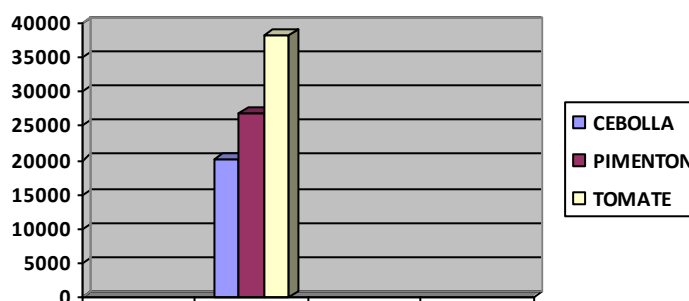
**CUADRO N° 3.9 Rendimiento cebolla, pimenton y tomate en kg/ha.**

CULTIVO	KILOGRAMOS/HECTAREA.	qq/ha
Cebolla	20.195,0	439
Pimenton	26.850,0	584
Tomate	38.125,0	829

En el cuadro 3.9, los datos de rendimiento en kilogramos por hectárea existe diferencias de peso. El mayor rendimiento se tiene en el tomate con 38.125,0 kg/ha. siguiendo el pimenton con 26.850,0 kg/ha. y finalmente la cebolla con 20.195,0 kg/ha.

**GRAFICO N° 3.9 Rendimiento de cebolla, pimenton y tomate en Kg./ha.**

#### Rendimiento en kilogramos/hectárea



En el grafico se muestra la especie de mayor rendimiento es el tomate con 38.125,0 kg/ha., posteriormente el pimenton con 26.850,0 kg/ha. y al ultimo la cebolla con 20.125,0 kg/ha.

### **3.10. ANÁLISIS DE BENEFICIO /COSTO**

Para el cálculo de beneficio costo se procedió a elaborar una hoja de costos del cultivo y se relaciono con los ingresos, de esta manera esta relación permitirá si es económicamente rentable o no el cultivo de cebolla, pimenton y tomate.

#### **3.10.1. Costos de producción**

Se ha tomado como referencia la hoja de costos y transformarlo en hectáreas.

(Anexo)

**Cuadro 3.10.1. Costos de producción por especie**

<b>especie</b>	<b>Costo en Bs.</b>
1. Cebolla	17.080,00
2. Pimentón	21.500,00
3. Tomate	23.735,00

### 3.10.2 Relación beneficio costo

**CUADRO 3.10.2. Relación Beneficio/costo**

Tratamientos	Ingresos	Costo	B/C
Cebolla	24.145,00	17.080,00	<b>1.41</b>
Pimentón	35.040,00	21.500,00	<b>1.63</b>
Tomate	33.160,00	23.735,00	<b>1.40</b>

Si la relación beneficio costo es:

$B/C < 1$  no es rentable y existe pérdida económica

$B/C = 1$  no hay perdida ni ganancia

$B/C > 1$  es rentable y existe ganancia económica

La mejor respuesta de el cultivo es el pimenton con una relación B/C de 1.63, que consiste en invertir Bs 1 se tiene una ganancia de Bs 1.63 siguiendo en importancia la Cebolla con relación beneficio costo de 1.41 y algo cercano se encuentra el tomate con una relación B/C de 1.40

Es importante señalar que los precios son muy variables especialmente en lo referente a la cebolla y tomate. En cambio el precio del morron o pimientos se mantienen mas estables.

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El mayor ingreso se tiene en el pimiento con 35.040,0 bolivianos, siguiendo el tomate con un ingreso de 33.160 bolivianos y el de menor ingreso es la cebolla con 24.145,0 bolivianos.
- En el rendimiento en kilogramos por hectárea existe diferencias de peso. El mayor rendimiento se tiene en el tomate con 38.125,0 kg/ha. siguiendo el pimenton con 26.850,0 kg/ha. y finalmente la cebolla con 20.195,0 kg/ha.
- .La mejor respuesta es el cultivo de Pimenton con una relación B/C de 1.63, que consiste en invertir Bs 1 se tiene una ganancia de Bs 1.63 siguiendo en importancia la Cebolla con relación beneficio costo de 1.41 y algo cercano se encuentra el Tomate con una relación B/C de 1.40
- El de mayor altura de la planta, se encuentra en la del tomate con 115.0cm. siguiendo el pimenton con 65.8cm. y finalmente la cebolla con un promedio de 56.2cm.
- El de mayor ancho o diámetro del fruto se encuentra en la del pimenton con 7,8cm, siguiendo en importancia el de la cebolla con 6,2cm y por ultimo tenemos del tomate con 6,0cm.



- El de mayor altura del fruto es el pimenton con 8,8cm. le sigue el tomate con una altura del fruto de 7,1cm y finalmentela cebolla con 6,4cm.
- El de mayor numero frutos por planta es el tomate con un promedio de 10 siguiendo el pimenton con 9 frutos y por ultimo la cebolla con 1 fruto.
- El de mayor peso se encuentra en la cebolla con 121,2gr. siguiendo el tomate con 80,1gr. y finalmente el pimenton con 71,7gr.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Siendo el tomate, cebolla y pimientos los cultivos con mayor superficie en el valle central, de acuerdo a su beneficio se debe cultivar especialmente el pimenton porque los precios en el mercado se mantienen mas estables y no asi en los otros dos cultivos.
- Se recomienda seguir investigando las diferentes combinaciones entre las distintas especies de hortalizas y cultivos, de esta manera servira de orientacion a los productores.