

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.- CULTIVO DE PIMIENTO

1.1.1.- ORIGEN

Zapata et al. (1992), reporta que el pimiento es una planta originaria de zona de Bolivia y Perú, desde donde se extendió al resto de América y el mundo. Fue traído al viejo mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España donde se distribuye al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses (INFOAGRO, 2005).

Iber y Justifresca (1997), mencionan que el pimiento es unas de las primeras plantas domesticadas en Mesoamérica. La domesticación condujo a modificar la planta y especialmente los frutos. El hombre seleccionó y conserva una amplia diversidad de tipo con el color, tamaño, forma e intensidad de sabor picante. Los tipos dulces también fueran conocidos precozmente (Nuez et al 2003).

El sur de Europa y Estados Unidos producen la mayor cantidad de pimiento actualmente.

1.1.2.- TAXONOMÍA

El pimiento pertenece a la familia de solanácea que incluye al tomate, papa, berenjena. (Herbario Universitario T.B, 2019)

- Reino: Vegetal
- Clase: Angiospermae
- Sub Clase: Dicotyledoneae
- Orden: Polemoniales
- Familia: Solanaceae
- Género: *Capsicum*
- Especie: *annuum*
- Nombre científico: *Capsicum annum* L.
- Nombre común: Pimiento.

1.1.3.- MORFOLOGÍA DEL PIMIENTO.

El pimiento se cultiva como planta herbácea anual, aunque puede rebrotar y producir frutos en el segundo año en su primera plantación y es perenne en estado silvestre. Ciclo de cultivo anual presenta un porte variable entre los 50cm (en determinadas variedades del cultivo en el aire libre) y más de 2m en gran parte de los híbridos que se cultivan en invernadero (INFOAGRO, 2003).

1.1.3.1.-Raíz

CEDEPAS (2013). Menciona que en la semilla germinada se forma una punta llamada ápice, que se abre paso en la tierra. Por encima van creciendo las raíces primarias. En su extremo tienen cofia para penetrar el suelo. Alrededor se forma las raíces secundarias más delgadas. Las raíces sirven para sujetar la planta al suelo y para absorber el agua y nutrientes.

La planta de pimiento tiene unos sistemas radiculares pivotantes profundos (dependiendo de la profundidad y textura de suelo). Y bien ramificado, numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar un lugar de fruto comprendida entre 50cm a 1 m (INFOAGRO.2005, CEDEPAS, 2013).

1.1.3.2.- Tallo

El tallo sirve para soportar las hojas, las flores y los frutos, también sirven para el transporte de agua y nutrientes de la raíz de la hoja. (CEDEPAS, 2013).

El desarrollo de los órganos y tejidos del pimiento pueden distinguirse tres fases: desarrollo de la plántula hasta la primera ramificada, fase de desarrollo rápido de brotes y formación de flores, fase de lento crecimiento y desarrollo de frutos (Nuez et al, 2003).

Zapata et al (1992), menciona que el tallo es de crecimiento ilimitado y erecto, con un porte, que puede variar entre 0.50 a 1.50m, cuando la planta adquiere una cierta edad los tallos se lignifican ligeramente.

A partir de cierta altura emite 2 a 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas y así sucesivamente (INFOAGRO.2003, GUIA DEL CULTIVO DE PIMIENTO.2013).

1.1.3.3.- Hoja

Las hojas tienen una vena principal y venas secundarias. Toda hoja contiene células de clorofila que sirve para la fotosíntesis, es decir para transformar el carbono del aire en hidratos de carbono y oxígeno. Otra función es facilitar la transpiración de la planta y regular su temperatura. (CEDEPAS ,2013).

Entera lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado y un peciolo largo y poco aparente. El haz es globo (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de las variedades) y brillantes.

El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del peciolo, del mismo modo que las nervaduras secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja.

La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto. (INFOAGRO, 2005, GUIA DEL CULTIVO PIMIENTO ,2013.)

1.1.3.4.- Flor

La función principal de la flor es la reproducción de la planta. En los pimientos y ajíes es la flor que tiene órgano reproductor masculino y femenino, por eso se dice que son hermafroditas (CEDEPAS, 2013).

Zapata et al, (1992), INFOAGRO (2005). Se refieren que las flores del pimiento tienen la corola de color blanquecino, son solitarias en cada nudo y de inserción aparentemente axilar. Su fecundación es autógena, aunque pueden presentarse un porcentaje de alógama que no supera 10%.

Cada flor está constituida por un eje receptáculo y apéndice foliares que constituyen las partes florales. Tales como: cáliz constituido por 5 a 8 pétalos, androceo por 5 a 8 estambres y gineceo por 2 a 4 carpelos (Nuez et al, 2003)

1.1.3.5.- Fruto

Zapata et el, (1992), CEDEPAS (2013). Mencionan que el fruto de pimiento es una baya hueca, semicartilaginosa, deprimida y de color variable algunas variedades van pasando de verde a anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pasar desde escasos gramos hasta más de 500g y su forma de capsula llena de aire.

Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central; son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitudes variables entre 3 y 5 mm pueden contenerse entre 150 y 200 semillas en el fruto. (CEDEPAS, 2013).

1.1.4.- FASES FENOLÓGICAS DEL PIMIENTO



Fases fenológicas del pimiento

Fase Vegetativa		Fase Reproductiva		Fase Maduración
A0 (germinación)		A4 (floración)		A7 (maduración)
A1 (emergencia)		A5 (cuajado)		
A2 (brota miento)		A6 (fructificación)		
A3 (botoneo)				

(Orellana y León, 2005).

Ciclo de cultivo del pimiento comprende cinco etapas importantes:

1.1.4.1.- Germinación y emergencia:

El periodo de preemergencia varía entre 8 a 12 días, es un proceso complejo en el que se distingue tres fases, la fase de hidratación, de germinación estricta y de crecimiento y es más rápido cuando la temperatura es mayor durante el periodo entre la germinación y la emergencia de la semilla emerge primeramente una raíz pivotante y las hojas cotiledóneas, luego el crecimiento de la parte aérea procede muy lentamente, mientras que se desarrolla la raíz pivotante. Casi cualquier daño que ocurra durante este periodo tiene consecuencias letales y es la etapa en la que presenta la mortalidad máxima.

1.1.4.2.- Crecimiento vegetativo

A partir de la producción de la sexta a la octava hoja, la tasa de crecimiento del sistema radicular se reduce gradualmente: en cambio la del follaje y de los tallos se incrementa, las hojas alcanzan el máximo tamaño, el tallo principal se bifurca (9-12 hojas), después que el brote ha terminado por una flor o vástago floral. Y a medida que la planta crece, ambas ramas se ramifican después que el crecimiento del brote ha producido un número específico de órganos florales, vuelven a iniciarse una continuación vegetativa del proceso. Este ciclo se repite a lo largo del periodo de crecimiento .se trata de un crecimiento simpodial. En este periodo la planta puede tolerar niveles moderados de defoliación. La tolerancia se incrementa a medida que la planta crece y siempre, que no haya otros factores limitantes la pérdida de follaje se compensa rápidamente. En el botoneo, la planta absorbe (necesidad), niveles altos de N y K.

1.1.4.3.- Floración:

Para que se diferencie de la floración, se materializa con la presencia mínima de 12-14 hojas, flores solitarias y axilares, o subbrotadas. Las flores son hermafroditas.

1.1.4.4.- Fructificación:

No todas las flores se desarrollan a frutos. El término cuajado indica que se ha iniciado el desarrollo del fruto. La proporción de cuajado depende de los siguientes factores:

en primer lugar, existe una correlación negativa entre el número de frutos en desarrollo y cuajado de nuevas flores. Entre los factores exógenos, la reducción de la intensidad lumínica reduce el porcentaje de cuajado, quizás el factor externo más importante es la temperatura. A temperaturas diurnas superior a 30°C el cuajado es muy escaso, aumentando este a medida que la temperatura baja hasta un óptimo de 20°C. El mayor número de frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días.

1.1.4.5.- Maduración:

La madurez fisiológica se alcanza cuando este verde y vira a rojo o amarillo. Durante la maduración del fruto se proceden cambios cuantitativos en su composición asociado a cambios cualitativos de color sabor, textura y olor. Un factor decisivo en la maduración es la temperatura, siendo por lo común temperaturas necesarias entre 15-35°C para una adecuada maduración.

1.1.5.- VARIEDADES DE PIMIENTO

1.1.5.1.- Amárelo SF 134

Esta variedad de planta vigorosa, con 1.5 m de altura, produce frutos de verde oscuros pasado a amarillo oro, los frutos son cónicos, terminan en cuatro puntas, germinan a partir de los 7 días y a la cosecha después 100 días de la siembra.



Fotografía 1. Fruto de pimiento variedad amárelo sf 134

1.1.5.2.- Rubí Gigante

Planta vigorosa, produce frutos grandes cuadrados, de coloración verde y rojo cuando maduran, la germinación ocurre entre 7 y 15 días, trasplantar para cántaro definitivo cuando las mudas lleguen 10 a 12 cm. Colocar estacas por cada planta. La cosecha se inicia a los 75 días después de trasplante.



Fotografía 2. Fruto de pimiento variedad rubí gigante

1.1.5.3.-Yolo Wonder

Planta vigorosa, produce frutos grandes cuadrados de color verde y rojo cuando maduros, la germinación ocurre entre 7 y 14 días. Trasplantar para cantero cuando lleguen a 10 y 12 cm. Colocar estacas para cada planta. La cosecha se inicia a los 75 días después de la siembra.



Fotografía 3. Fruto de pimiento variedad Yolo wonder

1.1.6.- IMPORTANCIA AL CULTIVO DEL PIMIENTO

En los tiempos pre hispano el pimiento era una importante fuente de alimento y atributos el mismo ha conservado su importancia hasta hoy en día proporcionado variedades y sabor a la dieta básica alimenticia. El pimiento después de la papa y el tomate es la solanácea más importante. El aumento en la calidad de pimientos producidos en el mundo ha sido el resultado del incremento en productividad de esta hortaliza y de mayor superficie destinada al cultivo mismo, y es un indicador de que el pimiento tiene mayor aceptación entre los consumidores de este producto y sus derivados (Vela ,2009).

A nivel mundial dentro de los países productores de pimiento se encuentra en primer lugar China con una producción de 17.435.376/tn, en segundo lugar, México con una producción de 2.737.028/tn, seguido de Turquía, Indonesia, España, E.E.U.U, Nigeria entre otros (FAO ,2009).

CUADRO N° 1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PIMIENTO

Producción mundial de pimiento				
		Toneladas	Hectáreas	Kilos/m2
China cont.	1	16.120.406	711.690	2,27
México	2	2.732.635	143.465	1,90
Turquía	3	2.127.944	101.000	2,11
Indonesia	4	1.875.095	263.616	0,71
España	5	1.130.340	18.513	6,11
EE. UU.	6	914.490	25.540	3,58
Nigeria	7	739.599	95.300	0,78
Egipto	8	601.289	38.132	1,58
Argelia	9	532.681	22.281	2,39
Túnez	10	375.000	20.828	1,80
Holanda	11	340.000	1.200	28,33
Italia	12	285.203	11.555	2,47
Corea Sur	13	270.983	40.739	0,67
Níger	14	233.156	10.215	2,28
Israel	15	232.522	3.774	6,16
Rumanía	16	228.576	18.239	1,25
Etiopía	17	207.558	98.344	0,21
Ucrania	18	187.860	16.300	1,15
Macedonia	19	175.867	8.522	2,06
Kazajstán	20	174.174	8.539	2,04
Marruecos	21	165.248	4.514	3,66
Grecia	22	147.140	4.230	3,48
Argentina	23	145.436	6.662	2,18
Japón	24	145.300	3.320	4,38
Ghana	25	122.400	14.400	0,85
Venezuela	26	118.771	8.515	1,39
Serbia	27	114.472	11.865	0,96
Iraq	28	86.086	8.379	1,03
Hungría	29	84.790	1.990	4,26
Benin	30	75.953	28.070	0,27
Otros		1.633.373	187.636	0,87
Total		32.324.347	1.937.373	1,67

Fuente: FAO. Elaboración: Hortoinfo

Fuente: Hortoinf (FAO), 2017

1.1.7.- REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO DE PIMIENTO

1.1.7.1.- Temperatura

Según (Huerto Familiar Biointensivo y Victorino, et al. (2010)), La temperatura influye sobre la menor y mayor aceleración de los procesos bioquímicos en la nutrición de la planta. Es decir, influye sobre: la germinación, crecimiento, floración, fructificación, transpiración, respiración y fotosíntesis.

El desarrollo óptimo del cultivo de pimiento se produce para temperaturas diurnas entre 20 a 25 °C, y de temperaturas nocturnas de 16 a 18 °C (Maroto, 2000).

En la etapa de crecimiento la temperatura óptima es de 20 a 25 °C siendo la mínima de 14 °C y la máxima de 35 °C (Castillo, et al., 2004).

En el cuajado la temperatura óptima es de 25 °C mientras que la mínima sube hasta 18 a 20 °C y la máxima permanece en el límite de 35 °C (Castillo, et al., 2004).

La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden transformarse a frutos distribuidos alrededor, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc.

CUADRO 2. TEMPERATURAS CRÍTICAS PARA PIMIENTO EN LAS DISTINTAS FASES DE DESARROLLO

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20 a 25	13	40
Crecimiento vegetativo	20 a 25 (día) 16 a 18 (noche)	14	35
Floración y fructificación	25 a 28 (día) 18 a 20 (noche)	18	35

Fuente: castillo, et al., 2004

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos (Infojardin, s. f.).

1.1.7.2.- Luz

(Castillo, et al ,2004), Menciona que la luminosidad interviene en la fotosíntesis y en el fotoperiodismo (influencia que tiene la duración del día solar en la floración, crecimiento de los tejidos y en la maduración de los frutos). Son indiferentes requiere de fotosíntesis de 7 a 15 horas luz optima. Son plantas de sombra aquellas en que su energía luminosa de saturación es menor de 11 000 lux; son plantas de sol y sombra las que su intensidad de saturación está comprendida entre 11 000 y 22000 lux, y son plantas de sol las que su intensidad de saturación está comprendida entre 22.000 y 33.000 lux.

Castillo, et al. (2004), Señala que el cultivo del pimiento es poco exigente en fotoperiodo (horas luz), siempre que la intensidad de la luz sea alta. Muy exigente en intensidad, sobre todo en periodo de floración.

Al contrario, Nuez, et al. (2003) y la Guía del cultivo de pimiento (2013) indican que el cultivo del pimiento es una planta que exige luz. Cuando crece a la sombra las ramas adelgazan y se debilitan y el rendimiento baja, sin embargo, los frutos deben crecer bajo la sombra de las hojas, ya que cuando quedan expuestos directamente al sol, sufren quemaduras.

1.1.7.3.- Suelo

Según Victorino, et al. (2010). El suelo debe presentar las siguientes cualidades:

- Suelo bien nivelado, con pendientes muy suaves.
- Textura franca.
- Suelo friable permanentemente.
- Con buen drenaje.
- Profundidad superior a 50 cm.

- pH, entre 5.4 y 6.8.
- Con contenido de CaO entre 0,2 a 0,5 %.
- Con macro y micro elementos suficientes.
- Sin exceso de sales, menor de 1,5 mmhos/cm
- Con M.O. comprendida entre 4 y 5 %.
- Libres de parásitos, semillas de hierbas, nematodos, insectos, enfermedades criptogámicas, etc.
- Con abundante vida microbiana.
- Victorino, et al. (2010), describe también que los rangos de pH adecuados para el cultivo de pimiento son de 5,4 a 6,8. Puede resistir ciertas condiciones de acidez hasta un pH de 5,3.

Maroto (2000). Manifiestan que el cultivo de pimiento prefiere suelos sueltos, arenosos, ricos en materia orgánica, profundos y sobre todo con buen drenaje.

1.1.7.3.1 Necesidades nutritivas del pimentón

Según Ramírez (2000), Suquilanda (1995) las necesidades nutricionales son las siguientes:

- Nitrógeno

La planta de pimiento es muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo decreciendo su demandad después de la recolección de los primeros frutos verdes debiendo controlar muy bien la dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasara la maduración.

- Fósforo

La máxima demanda de fosforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas.

- Potasio

El potasio es determinar sobre la precocidad, coloración de los frutos, aumentado progresivo hasta la floración y equilibrándose posteriormente.

Se estima que los requerimientos nutricionales para 40 t de pimiento serian

Nitrógeno (N) 200 kg

Fósforo (P₂O₅) 90 kg

Potasio (K₂O) 280 kg

1.1.8.- PLAGAS Y ENFERMEDADES:

Sin importar donde produce, cada productor del mundo tiene que controlar varias plagas y enfermedades que afectan los rendimientos y calidad de sus pimientos. Lo ideal es utilizado un plan integrado que incorpore prácticas culturales que eviten problemas con plagas y rompan los ciclos de los patógenos, así como la resistencia a las enfermedades y control químicos cuando es factible. (Curi, 2007).

1.1.8.1.- Plagas

Las plagas presentes en el cultivo de pimiento se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO 3. PLAGAS DEL CULTIVO DE PIMIENTO

PLAGA	CONTROL
Pulgones	Pirimicarb 50%: 60 cc/100l agua, Dimetoato 50 %, 120 cc/100 l agua. El pimiento en la zona soporta 12/pulgones/hoja sin disminuir el rendimiento. El inicio de la población se puede detectar mediante trampas pegajosas amarillas.
Trips.	Dimetoato 50 %, 60 a 100 cc/100 l agua, Endosulfan 50 %. Aplicar al producirse los primeros ataques. Isocas Clorpirifós E 48 %, 10 CC/10 l agua. Aplicar en un surco de 5 cm de profundidad a lo largo de la línea de plantación (1 litro de esta solución por m lineal de surco).
Vaquita de san Antonio	Endosulfan (al 0,15 %), carbaryl (al 0,18 %). También deltametrina, cipermetrina.
Arañuela.	Azufre polvo mojable. No aplicar con más de 30deg.C o alta humedad relativa. El tratamiento al anochecer es muy efectivo. También pueden usarse acaricidas como exitazos, etion, y dicofol.

1.1.8.2.- Enfermedades

Las enfermedades que afectan al pimiento se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 4. ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE PIMIENTO

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	SINTOMAS	CONTROL
DAMPING - OFF	Rhizoctonia, Phytium Phythophthora	Estrangulamiento del tallo a nivel del suelo cuando las plántulas tienen 2 a 3 hojas.	Desinfección del sustrato (químico vapor, solarización), restringir el riego, tratamiento de semilla
PODREDUMBRE DEL TALLO.	Sclerotinia sclerotiorum	Podredumbre blanda y húmeda, color castaño claro. Micelio blanco algodonoso y esclerocios	Tratamientos al cuello con procimidione, benomil, iprodine. Eliminar plantas con esclerocios.
PODREDUMBRE DE RAICES Y CUELLO	Rhizoctonia solani y Sclerotium Rolfsii	En raíces, manchas secas bien delimitadas, en cuello, lesiones hundidas color castaño.	Tratamientos preventivos al cuello con PCNB o iprodione. Evitar exceso de riego. Eliminar plantas enfermas
MARCHITAMIENTO.	Phythophthora capsici	Podredumbre verde oscuro, acuosa, en el cuello y raíz principal, que origina marchitamiento y muerte. Ataca en la fase juvenil y entrada en producción. Es la enfermedad más importante.	tratamientos al cuello y follaje con mancozeb, oxiclورو de Cu, mancozeb más metalaxil, propamocarb, fosetil aluminio; cuando la temperatura del suelo llega a 20 °C.
MANCHA DE LA HOJA.	Cercospora capsici	Manchas en hojas, necróticas, circulares u oblongas de bordes bien marcados, de color castaño	Tratamientos desde la aparición de las primeras manchas con clorotalonil oxiclورو de Cu o mancozeb.
MANCHA BACTERIANA	Xanthomonas campestris p.v. vesicatoria	Manchas al principio como pequeños puntos elevados, luego irregularmente circulares, limitadas por las nervaduras, acuosas, castaño brillante, con bordes pardo violáceo y halo amarillento.	Tratamientos con Cu o Cu + mancozeb. Usar plantines sanos. Bajar la humedad ambiente. Rotaciones. Variedades resistentes.
PODREDUMBRE BLANDA.	Erwinia carotovora	Podredumbre acuosa de los frutos. Generalmente en otoño y con alta humedad	Arrancar y quemar plantas afectadas. Desinfectar el suelo del invernáculo.

Fuente: Curi, 2007

1.1.9.- MANEJO DEL CULTIVO

1.1.9.1.- Actividades de plantación.

1.1.9.1.1.- Almacigo

Es un cultivo de climas templados y cálidos. Los valles abrigados de Bolivia se prestan admirablemente bien a su producción. La época de siembra dependerá del microclima en que se haga su cultivo. Preferiblemente a comienzos de la primavera (Aitken, 1987).

Se siembra en semillero a una profundidad de 2 a 3 mm, se debe evitar plantar las semillas muy juntas porque provoca el desarrollo de plantitas débiles. Germinan entre 8 y 20 días después (Infojardin. s. f.).

1.1.9.1.2.- Trasplante

Cuando las plantas tienen unos 15 cm y cuatro hojas verdaderas se realiza el trasplante. Antes de realizarlo, conviene regar los almácigos para facilitar el arrancado de las plantas, no dañando de esta manera sus raíces. El pimiento se encuentra en el límite de las plantas que toleran el trasplante por su dificultad en regenerar raicillas. Exige, por lo tanto, que se debe extremar el cuidado en el manipuleo (Almada, s. f.).

El trasplante se debe realizar a una profundidad de 10 a 12 cm y apretándole bien la raíz con la tierra húmeda para lograr su recuperación.

1.1.9.1.3.- Densidad de siembra

Señalan como distancia recomendable de plantación entre 90 x 15 – 22 cm surco/planta para la variedad California Wonder, pudiendo emplearse para otras variedades una distancia de 70 x 20 cm surco/planta. Sin embargo, Ibar et al. (1987), al respecto indica que la distancia más recomendable para plantar es de 75 x 20 cm surco/planta, con lo que se obtiene 66.000 plantas/Ha.

Recomienda una distancia de 60 x 40 cm surco/planta, la cual puede variar en función a la variedad.

1.1.9.1.4.- Época de siembra

Los almácigos para plantaciones tempranas se ejecutan bajo abrigo de mayo a junio para trasplantar de agosto a septiembre. Los que siembra en agosto a septiembre, también deben abrigar hasta asegurar la germinación y el primer desarrollo de la planta, posteriormente se deja al aire libre, pero de manera que en cualquier momento pueden ser protegidos contra las heladas. (Vigliola, 1992).

La siembra temprana que se realiza en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, se la hace en camas calientes abrigados con estiércol durante la noche o recipientes de plástico exclusivos para almacigar. La siembra tardía es la que se hace simple semilleros, comprendería los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril. (Vigliola, 1992).

1.1.9.2.- Labores culturales

1.1.9.2.1.- Riego

Guía del cultivo de pimiento (2013) señala que la absorción de agua por el pimiento se realiza fundamentalmente en los primeros 50 cm de profundidad del suelo al 100%, ya que, en condiciones de riego, sus raíces se concentran en los primeros 30 cm del suelo. El requerimiento de agua en todas las etapas es distinto:

- Etapa de inicio

Infojardin (s. f.), Indica que después del riego de plantación y una vez asegurado el arraigue de todas las plantas, el objetivo será distanciar los riegos, en lo posible, de tal manera que la planta sienta la necesidad de explorar en profundidad el suelo. De esta manera se conseguirá un sistema radicular potente y profundo. (Curi, 2007).

- Etapa de desarrollo

Para lograr altos rendimientos, se necesita un suministro adecuado de agua, así como suelos que se mantengan relativamente húmedos y bien drenados, una reducción del suministro de agua durante el período de desarrollo vegetativo tiene un efecto negativo sobre el rendimiento del cultivo, aunque la afectación más severa ocurre por la escasez

o el agotamiento del agua en la zona radicular durante este período, el riego no deberá ser menos del 80% de la capacidad de campo (Guía del cultivo de pimiento, 2013).

- Etapa de floración

Guía del cultivo de pimiento (2013) y Curi (2007) señalan que este cultivo es sensible, tanto al exceso de humedad, como a un riego escaso. Una fuerte precipitación o aplicación de riego, provoca la caída de las flores y, por consiguiente, una pobre formación de frutos.

- Etapa de maduración de frutos

El exceso de riego ocasiona la pudrición de los frutos, pero el déficit hídrico ocasiona un descenso en la producción en cantidad y calidad al reducirse al número de frutos y/o su peso unitario, incrementándose la proporción de frutos no comerciales y, en frutos destinados a la industria, disminuir el pH y aumentar el contenido en sólidos totales y solubles (Guía del cultivo de pimiento, 2013 y Curi, 2007).

Curi (2007) menciona que el riego por goteo resulta ideal, por aspersión no, porque mojando las hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos. El riego periódico, pero no excesivo es uno de los factores más relevantes de entre todas las técnicas agrarias aplicables a la horticultura.

1.1.9.2.2.- Desmalezado

Según Almada (s. f.), durante todo el ciclo, la tierra debe mantenerse libre de malas hierbas para lograr buen crecimiento y desarrollo de las plantas, lo cual conlleva a obtener mejores rendimientos, al eliminar las malas hierbas también eliminamos hospederos de plagas y enfermedades que son muy perjudiciales para el pimiento.

Como a cualquier planta, al pimiento le afecta mucho la competencia de las malas hierbas. Esto sucede mientras las plantas son pequeñas. Lo que consumen las malezas se lo van quitando a nuestras plantas.

Cuando las malezas crecen mucho pueden competir también por la luz (CEDEPAS, 2013).

1.1.9.2.3.- Escarda

Son necesarias las escardas para eliminar las malas hierbas, acompañadas de recalces sucesivos, cubriendo con tierra parte del tronco de la planta (Infojardin. s. f.).

1.1.9.2.4.- Aporque

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos enarenados debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena (Curi, 2007).

El aporcado o recalce es necesario para reforzar la base, y favorecer el desarrollo del sistema radicular (Infojardin. s. f.).

1.1.9.2.5.- Poda

Es una práctica cultural frecuente y útil que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y como consecuencia la obtención de producciones de una mayor calidad comercial. Ya que con la poda se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, a la vez que protegidos por él de insolaciones.

La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimiento, que producen más tallos que las tardías (Curi, 2007).

Con la poda buscamos aumentar la producción y sobre todo mejorar el calibre de los frutos. Es una labor que absorbe bastante mano de obra y puede encarecer el cultivo (Castillo, et al., 2004).

Curi (2007) indica que en cuanto las plantas ramifican, se poda para dejar esas 2 ó 3 ramas principales, quitando también las hojas y brotes que queden por debajo de la cruz. Se irá efectuando también la eliminación de las hojas que empiecen a secarse, o de aquéllas que presenten algún síntoma de enfermedad. Al final del ciclo productivo, se puede hacer un despuntado de las plantas y aclareo de hojas, para facilitar la maduración de los frutos que quedan (Curi, 2007).

1.1.9.2.6.- Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad.

- Tutorado tradicional Consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) o palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos horizontales pareados dispuestos a distintas alturas, que sujetan a las plantas entre ellos. Estos hilos se apoyan en otros verticales que a su vez están atados al emparrillado a una distancia de 1,5 a 2 m, y que son los que realmente mantienen la planta en posición vertical.

1.1.9.2.7.- Cosecha

Infojardin (s. f.) señala que una sola planta puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha, lo que equivale a 1,5 a 2 kg/m². En cambio, Aitken (1987) señala que la producción de pimiento es de 5000 kilos por hectárea, lo que equivale a 0,5 kg/m².

Suquilanda (1995) dice que el tiempo propicio para cosechar los pimientos se determina principalmente por el tamaño del fruto y su estado de madurez.

El pimiento adquiere el estado de madurez entre los 75 a 80 días después del trasplante y se manifiesta por el cambio de color, de verde brillante cuando está tierno a verde oscuro opaco cuando ya está hecho (Almada, s. f.).

Infojardin (s.f.) Señala que los pimientos pueden recolectarse en verde, cuando ya han alcanzado el desarrollo propio de la variedad, justo antes de que empiecen a madurar. Se cosechan apenas hayan tomado color, o cuando todavía están algo verdes, la planta tenderá a desarrollar otros en su lugar, con lo que la cosecha aumentará.

Suquilanda, (1995) y Almada (s.f.) manifiestan que la cosecha debe realizarse en las primeras horas de la mañana, después que haya levantado el día y haya desaparecido la humedad de la neblina y del sereno o en la tarde, ya que no resiste mucho calor.

Suquilanda (1995) señala que las variedades de pimiento que se manejan a campo abierto pueden tener de 12 a 16 semanas de cosechas, mientras que las variedades que se manejan bajo invernadero pueden alargar su cosecha hasta 40 semanas (Suquilanda, 1995).

Almada (s.f.) manifiesta que la labor de recogida debe realizarse con tijeras, debido a que las condiciones de alta humedad relativa en el ambiente, las plantas se desarrollan con las ramas frágiles, que se rompen si se tira de los frutos. El corte del pedúnculo debe ser lo más largo posible, oscilando entre 0,5 y 1 pulgada de largo.

1.1.9.2.8.- Post cosecha

Para Suquilanda (1995) los frutos cosechados deben someterse a un breve lavado con agua limpia para eliminar el polvo o alguna impureza que traigan adheridas, luego se las deja secar a temperatura ambiente para luego clasificarlos y empacarlos.

1.2.- ABONO ORGÁNICO

(Colque et al, 2005), define que los abonos orgánicos son los productos derivados de productos vegetales o animales que contienen una cantidad apropiada de alguno de los elementos principales (nitrógeno, fosforo, potasio).

Los abonos orgánicos son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plagas. Mejora la textura y estructura de los suelos, regulando su temperatura y humedad (Martin.2003).

1.2.1.- Abono organico - biol

Es un fertilizante foliar de producción casera, que contiene nutrientes y hormonas de crecimiento como producto de la fermentación o descomposición anaeróbica (sin oxígeno) de desechos orgánicos de animal y vegetal (Colque, Rodríguez, Mujica, Cahuana, Apaza y Jacobsen, 2005).

El biol es un biofertilizante, fuente de fitorreguladores preparados a base de estiércol muy fresco, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza puesto a

fermentar por varios días, obtenido por el proceso de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. (Colque et al, 2005).

(Colque et al,2005) señala que la producción de abono foliar biol es una técnica utilizada cuyo objetivo es incrementar y mejorar la calidad de las cosechas su uso en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas , sirviendo para actividades agronómicas como: enraizamiento, acción sobre el forraje ,mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas , ayudando al aumento de las cosechas ,además en la producción del biol se pueden añadir a la mezcla plantas bioácidas o repelentes ,para combatir insectos plagas.

En la agricultura orgánica, una de las alternativas de fertilización foliar son los bioles. Abonos líquidos o bioles son una estrategia que aprovecha el estiércol de los animales, todo esto sometidos a un proceso de fermentación anaeróbica, dan como resultado un fertilizante foliar que contienen principios hormonales vegetales (auxinas y giberelinas). investigaciones realizadas, permiten comprobar que aplicados foliar mente a los cultivos en una concentración entre 20 y 50% se estimula el crecimiento mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas. estos abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo (Colque et al ,2005).

1.2.2.- Funciones del biol

La función del biol en el interior de las plantas es, activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa, a través de los ácidos orgánicos las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, coenzimas, carbohidratos, azúcares complejos de relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establece entre las plantas y vida del suelo (Martin,2003)

Al respecto (Colque et al ,2005) argumenta que el biol abono foliar es el más utilizado por los agricultores, ya que nutre a la planta vía hojas por las estomas, contando con el mayor número de macro y micro nutrientes que la planta requiere para poder producir, acelera el crecimiento y mejora e incrementa el rendimiento de las plantas.

1.2.3.- Estiércol vacuno

Según (Cordero,2010) el estiércol vacuno se encuentra formado por la mezcla de las eyecciones y la cama del ganado, que se caracteriza por sufrir una fermentación más o menos importantes tanto en el establo como en el estercolero.

El estiércol ha sido utilizado históricamente por los agricultores directamente como abono en los cultivos. Diversas investigaciones han planteado que la aplicación de estiércol vacuno como abono podría modificar ciertas propiedades físicas de los suelos, pero a su vez incrementar la conductiva eléctrica, misma que se relaciona con el grado de salinidad, por lo que también se ha determinado que su uso no puede ser indiscriminado puesto que, así como mejoraría las propiedades físicas de los suelos, un mal uso también incidiría en la salinidad del suelo, actuando perjudicialmente.

Como se indica anteriormente, la cantidad de estiércol vacuno generada diariamente es de 7.7 kg por cada 100kg de peso de ganado. La composición química del estiércol es la siguiente. (Cordero,2010)

CUADRO 5. PORCENTAJE DE NUTRIENTES EN ESTIÉRCOL VACUNO

Especie animal	materia seca	N%	CaO%	MgO%	SO ₄ %
Vacuno (f)	6%	0.29	0.35	0.13	0.04
Vacuno (s)	16%	0.58	0.01	0.04	0.13

Fuente: Cordero, 2010

Las cantidades de N, CaO, MgO, SO₄ pueden variar en función de la alimentación del animal.

1.2.4.- Ventajas y desventajas

1.2.4.1.- Ventajas

Las principales ventajas de la aplicación del biol y como lo señala (Colque et al., 2005), son entre otras las siguientes:

- Promover la actividad fisiológica, estimular el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Aumentar el rendimiento y mejorar la calidad del producto cosechado.
- Promover la recuperación del cultivo luego de un daño por heladas.

1.2.4.2.- Desventajas

(Colque et al., 2005) señala como desventajas las siguientes:

- El tiempo de elaboración pueden variar entre uno a tres meses dependiendo de la temperatura ambiental del lugar. Este aspecto sumado a la necesidad de contar con ciertos insumos para la preparación, pueden dificultarse su disponibilidad para la aplicación oportuna.
- Cuando el biol está proceso de descomposición, mantiene un olor desagradable, aspecto que no es muy atractivo para los que lo elaboran.

1.2.5.- Elaboración de biol

Para la elaboración del biol que realizamos en CECH de la UAJMS, fueron los siguientes pasos, ingredientes y materiales vegetales que se necesitaron la su realización de la misma.

Ingredientes y materiales vegetativos:

- Estiércol 5 kg
- Agua 5 l
- Panela 125 g (azúcar)
- Leche 122.5 g
- Leguminosa. 0.57 kg
- Ceniza 125 g

- Melaza 100 cm³
- Levadura 125g

Preparación del biol:

1. Recolectar el guano o estiércol fresco y las leguminosas igualmente.
2. Licuar la leguminosa, esto para facilitar la descomposición de la misma.
3. Colocar en el balde de capacidad de 20 litros.
4. Incorporar 122.5 g de leche, junto con la levadura y la ceniza.
5. Añadir panela previamente desmenuzada.
6. Añadir el estiércol de vacuno fresco.
7. Colocar agua y mezclar bien hasta que todo se haya incorporado debidamente.
8. Tapar el balde con un plástico negro del cual sobresale una manguera trasparente que ayudará a la evacuación de los gases y culmina en una botella plástica con agua.
9. Colocar el preparado en un lugar donde tenga acceso a la luz durante 39 días para su fermentación y colocar distintivos en el mismo para diferenciar
10. Cernir el biol utilizando las implementaciones adecuadas y por último se colocan en botellas plásticas para su almacenamiento. (Colque et al ,2005).

1.2.6.- Cosecha del biol

La cosecha del biol dependerá del clima y del envase como de la cantidad en el caso del uso de mangas la cosecha se dará después de tres meses de haber instalado durante este periodo habrá culminado con la descomposición de la materia orgánica e insumos depositados en la manga. La mejor manera para conocer que ya está listo para la cosecha es cuando ha dejado de salir el gas por las mangas el líquido final es de color marrón verde oscuro. (Aedes ,2006).

De acuerdo a Cervantes (2005) los pasos para la cosecha del biol son los siguientes:

1. Abrir la tapa del biodigestor y con un balde pequeño, extraer el líquido, que está en la parte superior del bidón.
2. Cernir el biol en mallas antes de almacenarla en depósitos definitivos.

3. Extraer la parte sólida, restantes en el bidón, que podría ser usado como abono.

1.2.7.- Composición química

(Duque y Oña, 2007) los biofertilizantes son productos a base de microorganismos habitantes naturales del suelo, pero en poblaciones bajas.

CUADRO N°6 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOL SUPERMAGRO

Componente	unidades	BIOL SUPERMAGRO
Materia orgánica	%	38.0
Fibra	%	20.0
Nitrógeno	%	0.12
Fosforo	ppm	8.6
Potasio	ppm	112
Calcio	%	0.51
Magnesio	%	1.17
Ácidos indol-acético	ng/g	12.0
Giberelinas	ng/g	9.7

Fuente: Produccion-de-biol-supermagro.html

- Composición química del biol simple

Nitrógeno -	0.13%
Fosforo -	11.54ppm
Potasio -	0.25meq/100g
Calcio	12.76%
Acido indol acético ng-g-	12.0 a 67.1
Giberelinas – ng-g –	9.7 a 20.5

Fuente: (Rene Antonio Medal)2018

1.2.8.- Dosis de aplicación

Según (Suquilanda, 1995) la cantidad de biofertilizantes a aplicar durante el ciclo del pimiento sin importar su edad o estado fisiológico de la planta es de vital importancia.

La dosis que se aplicó en mi investigación fue de 20% de concentración.

La misma fuente señala que la dosis recomendada para la aplicación de los biofertilizantes es la siguiente:

CUADRO 7. DOSIS DE APLICACIÓN DE BIOL

CONCENTRACIÓN	BIOL (litros)	AGUA (litros)	TOTAL (litros)
20%	4	16	20
25%	5	15	20
50%	10	10	20

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1- MATERIALES

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

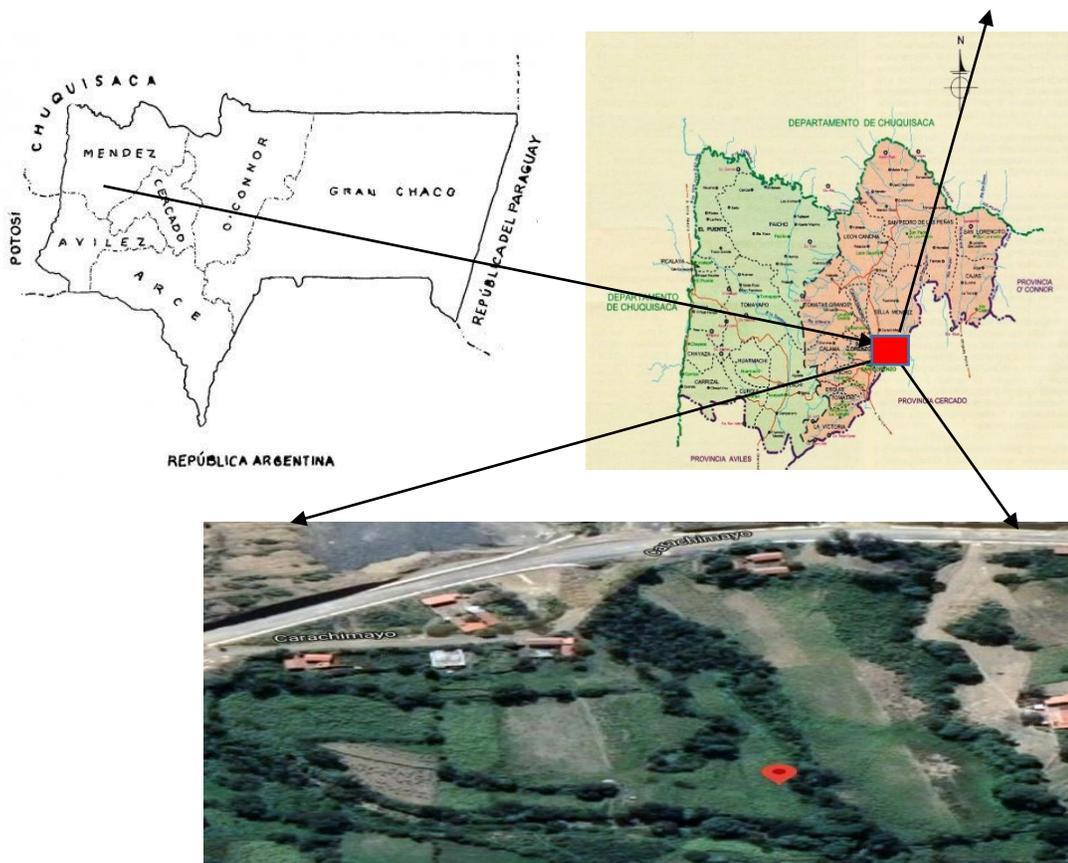
2.1.1.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Carachimayo provincia Méndez del departamento de Tarija, la misma se encuentra ubicada a 25 km al norte de la Ciudad Capital.

Desde el punto de vista geográfica, la comunidad de Carachimayo se ubica entre los $21^{\circ}19'52.7''$ y de latitud sud y $64^{\circ}43'34.4''$ de longitud oeste, con una altura de 2126 m.s.n.m

MAPA DE UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL



2.1.1.2.- LÍMITES

LA COMUNIDAD DE CARACHIMAYO LIMITA AL:

AL ESTE: CON LA COMUNIDAD SELLA

AL OESTE: CON LA COMUNIDAD CANASMORO

AL NORTE: CON LA COMUNIDAD CARACHIMAYO NORTE

AL SUR: CON LA COMINIDAD CARACHIMAYO BORDE

2.1.1.3.- CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMATICA

2.1.1.3.1. Clima

Para caracterizar el clima del área de estudio se ha recurrido a la estación meteorológica más cercana ubicada en la comunidad de Sella Quebradas, cuyos datos registrados en un periodo de 2017 años que se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO: N^o 8. PERIODO SENAMHI (2017)

Coordenadas X= 21^o 23'11'' Y= 64^o40'52''

Indice	Unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	26,0	25,4	25,1	25,2	24,5	24,4	24,2	26,0	26,5	27,4	26,5	26,7	25,7
Temp. Min. Media	°C	13,3	12,9	12,5	10,4	6,4	4,0	3,5	5,3	7,6	10,8	12,2	13,3	9,3
Temp. Media	°C	19,7	19,2	18,8	17,8	15,4	14,2	13,8	15,7	17,1	19,1	19,4	20,0	17,5
Temp.Max.Extr.	°C	37,0	37,0	36,0	38,0	35,0	33,0	35,0	36,8	38,2	40,5	40,0	39,0	40,5
Temp.Min.Extr.	°C	7,0	2,7	5,0	-3,0	-3,0	-9,5	-10,0	-5,5	-3,0	-1,0	1,0	4,0	-10,0
Dias con Helada		0	0	0	0	2	5	6	3	1	0	0	0	17
Humed. Relativa	%	62	64	67	66	59	50	44	43	45	51	55	60	55
Nubosidad Media	Octas	6	6	5	4	3	3	2	2	3	5	5	6	4
Evapo. Media	mm/día	4,31	4,04	3,75	3,73	3,82	4,17	4,12	4,29	4,48	4,92	4,53	4,57	4,23
Precipitación	mm	147,1	130,5	95,7	28,0	4,5	1,0	1,0	2,6	11,0	30,8	63,3	122,6	638,2
Pp. Max. Diaria	mm	84,0	110,0	80,0	40,5	17,2	7,0	3,5	15,5	38,1	45,2	88,5	80,5	110,0
Dias con Lluvia		14	12	11	6	2	1	1	1	2	6	9	12	76
Velocidad del viento	km/hr	5,7	4,7	4,5	5,1	5,7	5,3	6,5	6,9	7,6	7,9	7,1	5,9	6,1
Dirección del viento		E	E	S	S	S	S	S	S	S	E	E	W	S

Fuente: SENAMHI, 2017

De acuerdo al cuadro anterior, la zona de estudio tiene las siguientes características climáticas:

2.1.1.3.2.- Temperatura

Según los datos SENAMHI la comunidad de Sella Qdas. tiene una temperatura media anual cercana a los 17.5°C, en los meses de junio a noviembre, con temperaturas mínimas de 3.5°C, entre los meses más fríos mayo a agosto y temperaturas máximas bordeando los 25.7°C, en los meses más cálidos que van desde octubre a marzo. (SENAMHI, 2017).

2.1.1.3.3.- Precipitación

La precipitación promedio anual es de 638.2mm siendo el periodo, más lluvioso en los meses de noviembre a marzo, alcanzando la máxima precipitación en el mes de enero con 147.1 mm, mientras que en la época seca toma los meses de mayo a septiembre. (SENAMHI, 2017).

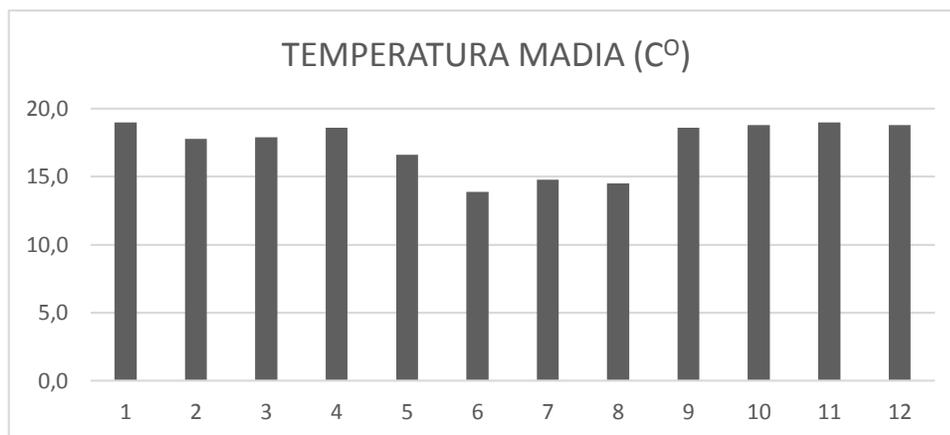
2.1.1.3.4.- Humedad relativa

La humedad relativa anual es 55%, los meses más secos entre julio a septiembre con una humedad de 44% aproximadamente y los meses más húmedos entre diciembre a mayo con una humedad cercana a los 64%. La insolación diaria no supera las 11.6 horas, con los días mayor insolación en los meses invernales. (SENAMHI, 2017).

2.1.1.3.5.- Viento

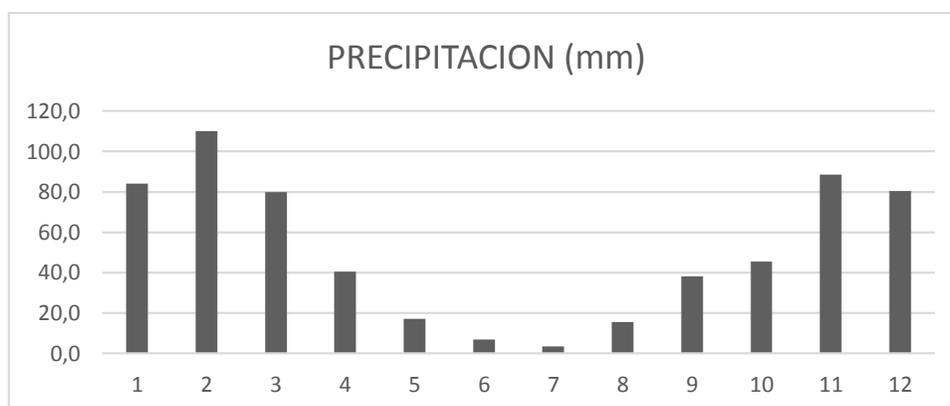
La velocidad de viento anual es 6.1 km/hrs. Dirección del viento en los meses de AGO/S, SEP/S, OCT/E, NOV/E, DIC/W.

GRAFICA⁰ 1. TEMPERATURA MEDIA



Fuente: Senamhi 2017

GRAFICA N⁰2 PRECIPITACIÓN



2.1.1.3.6.- Suelo

La comunidad Carachimayo cuenta con los suelos fisiográficamente se encuentran sobre una terraza antigua plana suavemente inclinada, de formaciones fluvio lacustre, derivados de arenisca, lutitas y cuarcitas.

Presenta un nivel de fertilidad medio, donde los contenidos de materia orgánica y nitrogenada son medios, fósforos medios a altos y de potasio bajos a medios, el pH es neutro a ligeramente alcalino y no presenta problemas de salinidad (Plan de desarrollo municipal de provincia E. Méndez, Primera Sección – San Lorenzo.)

El área de estudio cuenta con un suelo franco y un PH 7.22

2.1.1.3.7.- Vegetación Natural

La comunidad tiene el 77% de cobertura vegetal de árboles y arbustos, el 13 % se utiliza para la agricultura anual intensiva y extensiva y el 10% son eriales.

Se puede observar en la comunidad de Carachimayo, una gama de especies tanto arbóreas como arbustos que conforman a flora de la zona. Los más importantes son:

a) Árboles forestales:

- *Molle* *Schinus molle*
- *Churqui* *Acacia cavens*
- *Sauce criollo* *Salix humboltiana*
- *Eucalipto* *Eucaliptus globulus*

b) Árboles frutales:

- *Durazneros* *Prunus persica*
- *Vid* *Vitis vinifera*
- *Higueras* *Ficus carica*
- *Ciruelo* *Prunos domestica*

c) hortalizas:

- *Papa* *Solanum tuberosum*
- *Cebolla* *Allium cepa*
- *Zanahoria* *Daucus carota L*
- *Arvejas* *Pisum sativum*
- *Frejol* *Phaseolus vulgaris*
- *Maíz* *Zea mays*
- *Pimiento* *Capsicum annum*
- *Haba* *Vicia faba*

2.1.1.3.8.- Fauna

Dentro de la fauna los más representativo tenemos al ganado bovino que cuenta con varias lecherías, igualmente se tiene ovinos, caprinos, porcinos, y aves de corral, obviamente, en menor número. Entre los animales nativos o silvestres, se cuentan liebres (*Syllilagus* sp), ratones de campo y aves de distintas especies (Tarajachis, churras, horneros, tordos, etc.). (Plan de desarrollo municipal de provincia E. Méndez, Primera Sección – San Lorenzo.)

2.1.1.3.9.-Uso Del Suelo

El uso del suelo es netamente agrícola, además el uso actual del mismo viene a ser con cultivos anuales y perennes ya que el principal potencial agrícola dado por la zona son los siguientes cultivos: papa, maíz, cebolla, zanahoria, Carachimayo centro.

Dichos cultivos se realizan en condiciones de agricultura intensiva, complementada en sectores, por las actividades pecuarias y silvopastoriles con adecuado manejo de carga animal.

2.1.1.4.- CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

2.1.1.4.1.- Densidad de población

Dentro del departamento de Tarija se encuentra la provincia Méndez en el municipio San Lorenzo en el cual se encuentra la comunidad de Carachimayo centro, dicho municipio cuenta con 23.863 habitantes y la comunidad de Carachimayo centro cuenta con 528 habitantes con 214 viviendas por lo cual en el municipio de San Lorenzo y particularmente en la comunidad de Carachimayo no existe índices de pobreza según las autoridades. Censo 2014 Municipio San Lorenzo.

En la comunidad se tiene como principal actividad económica la agricultura, se cultivan hortalizas, papa, tomate, maíz, entre otros. También se dedican a la lechería y ganadería como ser de ganado bovino, cerdos y en pequeñas cantidades aves.

2.1.1.5.- MATERIAL VEGETAL E INSUMOS

2.1.1.5.1.- Material vegetal

En el presente trabajo de investigación se utilizó semillas certificadas, las variedades de pimiento que se van a estudiar son:

- V1=Amárelo sf 134
- V2= Rubí gigante
- V3=Yolo wonder

a. VARIEDAD AMÁRELO SF 134 - Es una variedad de ciclo media. De hojas generalmente ovaladas de color verde profundo. Con fruto de tamaño mediano de forma alargada y de consistencia rígida. excelente para el clima del valle central de Tarija. peso promedio de 0.070 a 0.080 kg

Esta variedad tiene un rendimiento de 11360kg/ha

b. VARIEDAD RUBI GIGANTE – Es una variedad de clima cálido, resistente a fríos débiles con frutos de tamaño media pero pesados de forma redonda y de consistencia rígida, excelente para la comunidad y su clima peso promedio de 0.080kg a 0.97kg

Esta variedad tiene un rendimiento de 11760kg/ha

c. VARIEDAD YOLO WONDER- variedad de clima caliente, resistente a fríos débiles, pero no tolerante heladas. Planta vigorosa, produce frutos grandes, cuadrados de coloración verde y rojo cuando maduren. germinación ocurre 7 o 14 días. trasplantar para cantero definido cuando mudas lleguen 10 o 12 cm. colocar una estaca para cada planta. la cosecha se iniciará a los 75 días del trasplante.

Peso promedio de 0.065 kg y rendimiento de 10040kg/ha.

2.1.1.5.2. INSUMOS

Se aplico los bioles:

- Biol simple

- Biol supermagro

2.1.1.5.3.- MATERIAL DE CAMPO

- Estacas
- Madera,
- Arado
- Azadón
- Asada
- Wincha métrica
- Cinta de tutorado
- Tractor agrícola
- Picota, pala y rastrillo

2.1.1.5.4.- MATERIAL DE GABINETE

- Computadora
- Cámara fotográfica
- Libreta de datos
- Reglas
- Calculadora
- Biografías consultadas
- Hojas bond, Bolígrafos y lápiz.

2.2.- METODOLOGÍA

2.2.1.- DISEÑO EXPERIMENTAL

En este trabajo se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial de (3x3) 9 tratamientos y 3 repeticiones siendo de un total de 27 unidades experimentales.

2.2.1.1.- Características de diseño

Número de tratamientos.....	9
Número de repeticiones o bloques.....	3
Número de unidades experimental.....	27

Factor en estudio	Niveles	Tratamientos	N.º de repeticiones	N.º de unidades experimentales	Variabes respuestas
Variedades	3	9	3	27	<ul style="list-style-type: none"> - Altura de planta. - Tamaño de raíz - N.º de flores por plantas - N.º de frutos por planta. - Longitud de fruto. - Diámetro de fruto. - Peso de fruto. - Rendimiento por parcela / hectárea.
Abonos	3				

2.2.1.2.- Descripción de los tratamientos

BIOL

VARIEDADES

B1=BIOL VACUNO SIMPLE

V1=AMARELO SF 134

B2=BIOL VACUNO SUPER MAGRO

V2=RUBI GIGANTE

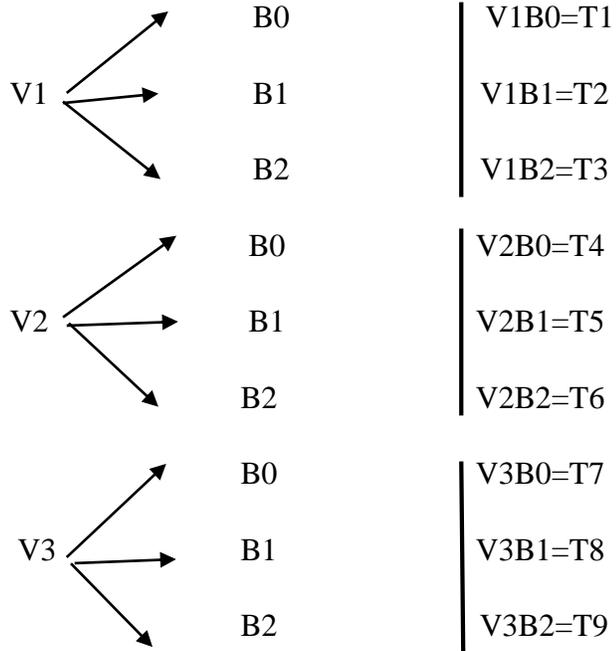
B0=TESTIGO

V3=YOLO WONDER

VARIEDADES

ABONO

TRATAMIENTOS



CUADRO N°9 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

Ancho de terreno total	15m
Largo de terreno total	10m
Distancia entre parcelas	0.50m
Distancia entre tratamientos	0.50m
Ancho de sub parcela	4m
Largo de sub parcela	0.50m
Total, de terreno experimental	150m ²
Planta a planta	0.3m
Números total de plantas	216
Tamaño total de parcela	150m ²

El diseño de campo para la parcela experimental que se realizó, (Ver en Anexo 2)

2.2.2.- ESTABLECIMIENTO DEL ENSAYO

El trabajo de investigación se realizó en un predio de la comunidad de Carachimayo Centro ubicada en la Primera sección de la provincia Méndez del departamento de Tarija.

En predio de las tierras familiares. El área experimental se encuentra en un pie de monte de 6% de pendiente, tiene pedregosidad superficial, está al lado de una quebrada.

2.2.2.1.- Muestreo De Suelo

Se realizó la toma de muestra representativa del suelo del sitio experimental. El tipo de muestreo que se realizó es el que se obtiene con una extracción de suelo se extrajeron muestras homogéneas de diferentes zonas y puntos de la parcela en forma de zigzag de los 20 cm superficiales del suelo, para luego obtener una muestra compuesta en base a la técnica del cuarteo. Depositando la muestra de más o menos 1kg en una bolsa negra. para llevar al laboratorio de suelos para determinar pH, ce, MO, n, p, k con el fin de conocer la oferta de nutrientes del suelo y posteriormente realizar el balance de nutrientes considerando los requerimientos nutricionales del

pimiento. sobre esta base se ha calculado la cantidad de biol a ser aplicado. La toma de muestra se realizó en 7 de octubre de 2019.

2.2.2.2.- Preparación de suelo

Se preparó el suelo de forma tradicional con yunta de bueyes y tractor. se preparó el suelo con aradas profundas, para obtener un terreno tratado para asegurar el posterior desarrollo de las plantas, este procedimiento es para obtener unos rendimientos altos ya que facilita el prendimiento de la plántula, la penetración de la raíz, permite un buen desarrollo de la planta y facilita la distribución del agua y fertilización.

Después de tener el terreno preparado, con una wincha y estacas se procedió a mediar la superficie total de terreno que va utilizar que fue 150m^2 después se procedió a realizar el rayado de surco,

2.2.2.3.- Preparación de almacigo y siembra

Se preparó el recipiente de plástico para luego llenar con el sustrato de suelo que se mezcló los materiales y se puso las semilla para su desarrollo de germinación, la plántula va a tener 12 cm de altura a los 50-60 días. Por las temperaturas bajas que tuvo la región de cercado para luego el trasplante de la misma.

La cantidad de plantas totales en el ensayo fue de 420 y se utilizó 216 en las tres variedades (Yolo wonder, Rubí gigante y amárelo sf 134) fue de 6 g de semilla en una superficie de 150 m^2 y de 2 g por variedad, se utilizó 8 plantas por cada unidad experimental con una superficie de 4m^2 con un total de 27 unidades experimentales 9 unidades por variedad.

2.2.2.4.- Trasplante

El trasplante de la planta al terreno se realizó el 8 diciembre de 2019 a los 50 días después de haber sido realizado el almacigo. se seleccionó las plántulas que presentaron bien vigor y que estén sanas, que tenían 3 a 4 hojas verdaderas y una altura de 12-15 cm.

Se procedió al trasplante a una densidad de plántulas de 30 cm de distancia entre plantas y 10 cm de distancia entre surcos. Se trasplanto en total 10 plantas por cada unidad experimental y en total 216 en todo el ensayo experimental.



Fotografía 4 Trasplante al terreno

2.2.2.5.- Labores culturales

Las labores culturales que se realizó en este ensayo son las siguientes:

- **Riego:**

El riego se aplicó desde el trasplante dependiendo el requerimiento del cultivo y según a los cambios de temperatura. Que fueron 30 veces

Se realizó riego por gravedad, mediante bomba. Ya que la comunidad no utiliza su sistema de riego del canal por problemas comunitarios.

Las primeras semanas se realizó el riego cada 3 días ya que esta estaba es para prender sus raíces.

En las floración y formación de fruto los riegos fueron de cada 3-4 días ya que esta etapa hay mayor demanda de agua lo cual favorece el desarrollo de flores y formación de fruto esta etapa de puede observar dando riego oportuno se tiene buena producción. En este periodo estuvo muy lluvioso ya que no se tuvo mucho riego.



Fotografía 5. Sistema de riego a gravedad mediante bomba

- **Aporcado:**

Sirve para sujetar los tallos del cultivo y facilitar a su vez la formación de raíces cuando la planta alcanza 20 a 24cm. Se realiza cada 30 días para ablandar el suelo.

- **Control de malezas:**

Esta labor se realizó de manera manual en todo el periodo vegetativo y de producción sobre todo los meses, este control también se realizó en el aporque para controlar las malezas de hojas anchas y hojas angostas en el caso de gramíneas, también se produce a arrancar y destruir plantas enfermas y plantas anormales.

Control manual (machete) y azadón para la extracción de malezas. Todos los días si son requeridos. Y también ablandamos el suelo y sacamos las malezas.



Fotografía 6. Desmalezado manual

- **Control fitosanitario:**

No se aplicó ningún producto preventivo para el control fitosanitario.

- **Control de plagas y enfermedades:**

El control de las plagas y enfermedades se lo efectuó de manera natural, orgánicos O se utilizara otros métodos para el control. Se observó una plaga, pero no daño al cultivo es el bicho torito (DILOBODERUS ABDERUS)



Fotografía 7. Plaga (DILOBODERUS ABDERUS)

2.2.2.6.- Dosis de aplicación

Biol simple

La dosis de aplicación del biol se realizó en base al libro de agricultura y biol de Colque j que indica que las básicas requieren de una ampliación de 2 litros de biol en 18 litros de agua, y tomado en cuenta el balance e nutrición realizado en el cual se determinó la oferta de nutrientes de suelo y los requisitos de nutrientes del pimiento, y en base a este resultado se aplicó 1.5 litros de biol en cada 8.5 de agua en cada una de las aplicaciones. Los días de las aplicaciones (Ver Anexo 4).

Biol supermagro

La dosis de aplicación del biol se realizó en base al libro de agricultura y biol de Colque j que indica que las básicas requieren de una ampliación de 2 litros de biol en 18 litros de agua, y tomado en cuenta el balance y nutrición realizado en el cual se determinó la oferta de nutrientes de suelo y los requisitos de nutrientes del pimiento, y en base a este resultado se aplicó 1 litros de biol en cada 9 de agua en cada una de las aplicaciones. (Ver Anexo 4).

2.2.2.7.- Cosecha

Para realizar la cosecha se observó que al menos el 60% del cultivo se encuentre firme.

Para esto se visualizó el pimentón si encuentra bien para comercializar y esté lista para sacar.

La cosecha se realizó a partir de los 100 a 120 días después del trasplante. donde el pimiento ya se encontraba en estado de Madurez biológica y comercial listo para el consumo y comercialización de la misma.

Se realizo de forma manual cortando con un cuchillo axila de la planta, sin dañar el fruto, después se sacó los sobrantes y se procedió a sacar la balanza para su peso luego se sacó un vernier para sacar el diámetro y longitud del fruto.

Los datos sacados de la cosecha se registraron en planillas por cada variable analizadas.

2.2.2.8.- Elaboración de instrumentos para el recojo de datos

Se realizo planillas para la recolección de datos para el análisis de variables a tomar la parcela experimental.

Las planillas que requiere la unidad experimental son de 6 planillas, 3 planillas más de la segunda cosecha, con un total de 9 planillas, que se indican a continuación:

- Planilla altura de 90 días
- Planilla de Número de flores a los 50%
- Planilla de número de fruto por plantas
- Planilla de peso 1 del fruto cosecha
- Planilla de peso 2 del fruto cosecha
- Planilla de diámetro del fruto 1 cosecha
- Planilla de diámetro del fruto 2 cosecha
- Planilla de longitud del fruto 1 cosecha
- Planilla de longitud del fruto 2 cosecha

ALTURA DE PLANTAS (cm) 90 días									
TRAT./BLOQ	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
BLOQUE 1									
BLOQUE 2									
BLOQUE 3									

Fotografía 8. Planilla para toma de datos de altura

2.2.3.- VARIABLES ANALIZADAS

Los datos de las variables analizadas se tomaron en planilla de campo, en las cuales se anotaron todos de cada una de las variables

Se tomaron los datos de cada una de las unidades experimentales por separado, se tomaron 8 datos de cada parcela y se procedió a sacar la media, el cual fue el dato que se usó en el procesamiento de datos

La metodología usada en el procesamiento de los datos fue la correspondiente a bloque al azar con un diseño completamente aleatorio, para corroborar los datos se realizó la prueba de Duncan.

2.2.3.1. Variables agronómicas

a) altura de la planta

Para la altura de planta se registraron los datos con la ayuda de una cinta métrica desde el cuello hasta la última hoja cada 30 días 2 registros a los 60 y 90 días.



Fotografía 9. Altura 90 días

b) Días de floración

Para esta variable se registró los días transcurridos desde el trasplante hasta momento que se obtuvo un 50 % de las plantas en floración.



Fotografía 10. Floración del pimiento

c) Números de frutos por planta

Para esta variable se contó los números de frutos que llegaron a la madurez comercial y fueron contabilizadas la primera cosecha el 6 de marzo 2020, como número de muestras se tuvo 8 plantas por unidad experimental



Fotografía 11. Números de fruto por planta

d) diámetro de frutos

Se evaluó en el momento después de la cosecha, esta medición se realizó con un calibrador vernier, la parte más ancha del fruto o medio del fruto como referencia.



Fotografía 12. Diámetro de fruto

e) longitud de fruto

Este parámetro se evaluó en el momento después de la cosecha, esta medición se realizó con un calibrador vernier, determinado desde la base del receptáculo hasta el ápice del fruto como referencia, como se muestra en la imagen.



Fotografía 13. Longitud de fruto

f) peso de fruto por planta

El peso de fruto se realizó en el momento después de la cosecha, definidas por unidad experimental, estas fueron pesadas de forma individual en una balanza analítica.



Fotografía 14. Peso del fruto

g) Rendimiento en kg/ha

Se pesaron los frutos de las unidades experimentales en los meses de cosechas y posteriormente se unificaron a kg /ha

2.2.4.-ANÁLISIS ECONÓMICO BENEFICIO/COSTO

Para el análisis económico se consideró el ingreso neto y relación beneficio costo de la producción que genera la implementación del sistema estudiado

$$IB=R *P$$

$$IB=INGRESO BRUTO$$

$$R=RENDIMIENTO$$

$$P=PRECIO$$

Luego se calcula el ingreso neto o utilidad del cultivo, con la siguiente formula

$$IN=IB-C$$

$$IN=ingreso neto$$

IB= ingreso bruto

C= costo de producción

Luego se calculó el beneficio costo, mediante:

B/C

B=beneficio

C= costo

Cuando:

$B/C < 1$ NO ES RENTABLE Y EXISTE PÉRDIDA ECONOMÍA

$B/C = 1$ NO HAY PÉRDIDA NI GANANCIAS

$B/C > 1$ ES RENTABLE Y EXISTE GANANCIA ECONÓMICA

CAPITULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.- VARIABLES DE RESPUESTA

3.1.1.- Características físicas y químicas del suelo:

CUADRO N°10 INTERPRETACION DE SUELO

Característica	Interpretación
pH = 7,22	Suavemente alcalino
Nt = 0.43	Muy alto
M.O= 8.70	Alto
P= 24.88ppm	Alto
K= 0.19ppm	Bajo
C.E= 0.119mmhos/cm	No salino
D.a= 1.27g/cc	Medio de grado 2
Textura = Franca	Media

Los cálculos e interpretación análisis de suelo. (Ver Anexo 3).

- Requerimientos nutricionales del pimiento

N	P	K
220	- 90	- 300 kg/ha

- Composición química del biol super magro

N	P	K
1.6 ^a 3.7%	0.2 a 0.3%	1.5 a 2.1 %

- Composición de biol simple

N	P	K
1 a 2%	0.1 a 0.2%	1 a 1.55

3.1.2.-Altura de planta 90 días

CUADRO N° 11. ALTURA DE PLANTA 90 DÍAS

Tratamientos	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	47,67	39	35,4	122,07	40,69
T2	49,2	35,75	49	133,95	44,65
T3	49,4	37	36,5	122,9	40,97
T4	25,67	23,67	28,75	78,09	26,03
T5	25,5	21,2	31,8	78,5	26,17
T6	27	16	31	74	24,67
T7	28,75	31,75	30,5	91	30,33
T8	49,2	25	27,33	101,53	33,84
T9	49,2	25	45,6	119,8	43,17
SUMA	351,59	254,37	315,88	921,84	310,52

En el cuadro N° 11 se observan que, con respecto a la mayor altura de la planta por unidad experimental, los tratamientos T2 (RUBI GIGANTE/BIOL SIMPLE) con una altura promedio de 44.65cm por planta, correspondiendo a la mayor altura de planta por parcela: y en cuanto al menor T4 (AMÁRELO SF 134 /SIN BIOL) con una media 26.03cm y T6(V2B2) con 24.67 cm por Planta.

Tomando en cuenta las características de cada variedad los resultados son atributos a las características de las variedades puesto que desde el almacigo se mostró más vigorosidad de altura en la variedad (AMÁRELO SF 134).

CUADRO N°12 CUADRO DE INTERACCIÓN

factores	B0	B1	B2	E	MEDIA
V1	122,07	133,95	122,9	378,92	42.10
V2	78,09	78,5	74	230,59	25.62
V3	91	101,53	119,8	312,33	34.70
E	291,16	313,98	316,7	921,84	
MEDIA	32.35	34.88	35.18		

En el cuadro N°12 de doble entrada para la interacción del porcentaje de altura para el factor variedad se tuvo una mejor altura de las plantas con V1 (AMÁRELO SF 134) con una media de 42.10cm.

Para factor fertilizante se obtuvo un mejor prendimiento con el fertilizante (biol super magro) con una media de 35.18cm.

CUADRO N° 13 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA ALTURA DE LAS PLANTAS DEL PIMIENTO (CM)

F. V	GL	SC	CM	FC	5%	1%
Total	26	2599,39				
Tratamientos	8	1401,6	175,2	4,24**	2,59	3,89
Bloque	2	537,43	268,74	6,51**	3,63	6,23
Factor Var	2	1226,58	613,29	14,86**	3,63	6,23
Factor Fert	2	43,73	21,86	0,53ns	3,63	6,23
Var/Fert	2	131,29	65,64	1,59ns	3,63	6,23
Error	16	660,36	41,27			

Coefficiente de variación: 18.62%

En el cuadro N°13 de análisis de varianza con respecto a la altura de planta se puede deducir que no existen diferencia altamente significativa entre los factor fert y lo cual significa que la respuesta del cultivo a los abonos : biol simple y supermagro es similar , considerando que ambos son de origen orgánico .por otra parte, se puede observar que existen diferencia estadísticamente significativa al 5% y 1% de f el factor variedad , esto se puede ser atribuido a las características de cada variedad , así también existen diferencia significativa en los tratamientos y bloque.

Zapata et al (1992), menciona que el tallo es de crecimiento ilimitado y erecto, con un porte, que puede variar entre 0.50 a 1.50m, respecto al cultivo. Estando los resultados dentro del límite y esto debido a las condiciones del suelo.

Solo en la variedad AMARELO SF 134 en la parcela experimental se encuentra en el rango establecido así mismo se evidencio cuál de las variedades se comportó de la mejor manera.

Prueba de Duncan para la altura de las plantas del pimiento (cm)

PASO 1

	2	3	4	5	6	7	8	9
q	3,00	3,14	3,24	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
Sx	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Lx	11,1	11,61	11,98	12,21	12,35	12,5	12,58	12,65

PASO 2

	44.65	43.17	40.97	40.69	33.84	30.33	26.17	26.03	LS
24.67	*	*	*	*	NS				12.65
26.03	*	*	*	*					12.58
26.17	*	*	*	*					12.5
30.33	*	*	NS	NS					12.35
33.84	NS	NS							12.21
40.69									11.98
40.97									11.61
43.17									11.1

PASO 3

V1B1	44.65	a
V3B2	43.17	a
V1B2	40.97	ab
V1B0	40.69	b
V3B1	33.84	c
V3B0	30.33	c
V2B1	26.17	c
V2B0	26.17	c
V2B2	24.67	c

Según acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de Duncan el mejor tratamiento es la variedad V1 (AMÁRELO SF 134) Y BIOL SIMPLE por la altura promedio de 44.65cm esta variedad donde se obtuvo mayor rendimiento. Seguido del tratamiento V3 B2 (YOLO WONDER) Y BIOL SUPERMAGRO con 43.17cm.

GRÁFICO N°3. ALTURA DE LA PLANTA DE PIMIENTO (CM)



Corroborando los datos presentados en el cuadro N°11, podemos interpretar los siguiente el T2 (V1B1) que tiene la altura mayor de las plantas por unidad experimental, que se obtuvo el promedio de 44.65 cm plantas / unidad experimental. Este tratamiento corresponde a la variedad AMARELO SF 134/BIOL SIMPLE, y los promedios de 24.67cm de las plantas por unidad experimental, corresponde a la variedad RUBI GIGANTE / BIOL SUPER (V2B2), que fueron de la menor altura promedio.

3.1.3.- Números de floración 50% a los 60 días

CUADRO N°14 NÚMERO DE FLORACIÓN 50% A LOS 60 DÍAS

Tratamientos	I	II	III	SUM	MEDIA
T1	1	1	1,67	3,67	1,22
T2	1,67	1	1,33	4	1,33
T3	1	1,25	1	3,25	1,08
T4	1	2	1	4	1,33
T5	1	1	1	3	1
T6	1	1	1,5	3,5	1,17
T7	1	1	1	3	1
T8	1,67	1	1	3,67	1,22
T9	1,5	1	2	4,5	1,5
SUMA	10,84	10,25	11,5	32,59	

En el cuadro N° 14 se observó que con respecto a la mayor número de flores de la planta por unidad experimental, obteniendo el mejor resultado en el tratamiento T9 (YOLO WONDER /BIOL SUPER) con número de floración promedio de 1.5 por planta, correspondiendo al mayor número de floración de planta por parcela y en cuanto al menor promedio T5 (AMÁRELO SF 134 /BIOL SIMPLE) con una media de floración de 1 y T7 (YOLO WONDER /SIN BIOL) con una medida 1 por planta.

Tomando en cuenta los factores de cada variedad los resultados son atribuidos a las características de las variedades mostró más floración en la variedad (YOLO WONDER).

En el cuadro N°15 de doble entrada para la interacción el porcentaje de floración 50% a los 60 días para el factor variedad se tuvo una mejor floración por plantas con V3 (YOLO WONDER) con una media de 1.24.

CUADRO N°15 CUADRO DE INTERACCIÓN

factores	B0	B1	B2	SUMA	MEDIA
V1	3,67	4	3,25	10,92	1.21
V2	4	3	3,5	10,5	1.16
V3	3	3,67	4,5	11,17	1.24
SUMA	10,67	10,67	11,25	32,59	
MEDIA	1.18	1.18	1.25		

Para el factor fertilizante se obtuvo un mejor rendimiento con el fertilizante (BIOL SUPER MAGRO) con una media de 1.25 por su mayor concentración de nutrientes que requiere la planta. y es mínima la diferencia con el otro biol simple con una media de 1.18, que sería una diferencia mínima de 0.06.

De acuerdo al análisis de varianza, corresponde al número de floración 50% a los 60 días de plantas en floración cada uno de los tratamientos ensayos, se puede deducir que no existen diferencia estadísticamente significativa entre bloques, esto atribuye a la homogeneidad de suelos y el manejo aplicado durante su periodo del ensayo, de igual manera no se observan diferencia significativa al 5% y 1% de la tabla de f. en los factores de variedad y fertilizantes.

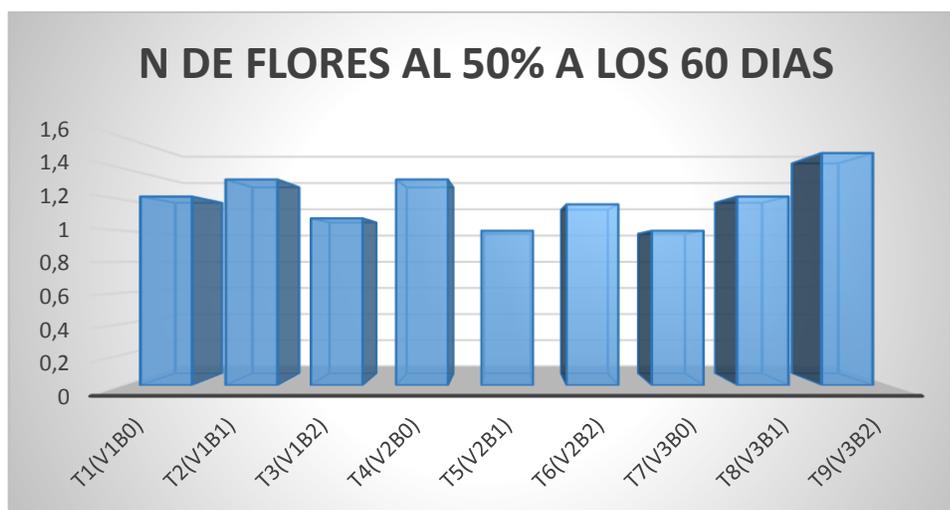
CUADRO N°16. ANÁLISIS DE VARIANZA, SOBRE EL NÚMERO DE FLORACIÓN 50% A LOS 60 DÍAS

F. V	GL	SM	CM	FC	5%	1%
Total	26	2,86				
Tratamientos	8	0,66	0,083	0,624ns	2,59	3,89
bloques	2	0,08	0,04	0,301ns	3,63	6,23
Factor var	2	0,023	0,012	0,09ns	3,63	6,23
Factor fert	2	0,022	0,011	0,083ns	3,63	6,23
Var/fert	2	0,615	0,308	2,316ns	3,63	6,23
Error	16	2,12	0,133			

Coefficiente de variación = 30.39

Para Orellana y León, (2005), que se diferencie de la floración, se materializa con la presencia mínima de flores solitarias y axilares.

GRAFICA N°4. NÚMERO DE FLORACIÓN EN 50 % A LOS 60 DÍAS



Corroborando los datos presentados en el cuadro N° 14, se puede interpretar lo siguiente: el T9 (V3B2), que tiene N de flores al 50 % a los 60 días de la planta por unidad experimental, que se obtuvo el promedio de 1.5 flores por planta/unidad experimental. Estos tratamientos corresponden a la variedad YOLO WONDER/TESTIGO (V3B0), y los promedios de 1 y 1 flores por plantas por unidad

experimental, corresponde a la variedad RUBI GIGANTE (V2B1), que fueron del menor promedio de N de floración.

3.1.4.- Número de fruto por planta 90 días

En el cuadro N° 17 se observar que con respecto a la mayor numero de frutos de la planta por unidad experimental, obteniendo el mejor resultado en el tratamiento T9 (YOLO WONDER /BIOL SUPER) con número de frutos promedio de 2.267 por planta, correspondiendo al mayor número de floración de planta por parcela y en cuanto al menor T6 (RUBI GIGANTE/BIOL SUPER) con una media 1.267 y T4 (RUBI GIGANTE/SIN BIOL) con una medida 1.36 por planta.

CUADRO N°17. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA A LOS 90 DÍAS

Tratamientos	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	1,5	1,75	1	4,25	1,467
T2	2	1	1,25	4,25	1,467
T3	1	1,4	2	4,4	1,467
T4	1,67	1	1,4	4,07	1,36
T5	1,5	1	3,4	5,9	1,97
T6	1	1	1,8	3,8	1,267
T7	1,67	1,2	1,67	4,54	1,513
T8	2	1,5	1	4,5	1,5
T9	2	1	3,8	6,8	2,267
SUMA	14,34	10,85	17,32	42,51	

Tomando en cuéntalas características de cada variedad los resultados son atributos a las características de las variedades se mostraba con mayor crecimiento se mostró más frutos en la variedad (YOLO WONDER).

CUADRO N°18 CUADRO DE INTERACCIÓN

factores	B0	B1	B2	SUMA	MEDIA
V1	4,25	4,25	4,4	12,9	1.43
V2	4,07	5,9	3,8	13,77	1.53
V3	4,54	4,5	6,8	15,84	1.76
SUMA	12,86	14,65	15	42,51	
MEDIA	1.42	1.62	1.66		

En el cuadro N°18 de doble entrada para la interacción el porcentaje de número de frutos por planta a los 90 días para el factor variedad se tuvo un mejor número de frutos por plantas con V3 (YOLO WONDER) con una media de 1.76.

Se obtuvo un mejor rendimiento con el fertilizante (BIOL SUPER MAGRO) con una media de 1.66 por su mayor concentración de nutrientes que requiere la planta. y es mínima la diferencia con el otro biol simple con una media de 1.62, que sería una diferencia mínima de 0.04.

CUADRO N° 19. ANÁLISIS DE VARIANZA SOBRE EL NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTAS

FV	GL	SC	CM	FC	5%	1%
Total	26	12,4				
Tratamientos	8	2,52	0,315	0,67ns	2,59	3,89
bloque	2	2,31	1,155	2,46ns	3,63	6,23
Var	2	0,49	0,245	0,52ns	3,63	6,23
Fert	2	0,27	0,135	0,287ns	3,63	6,23
Var/ fert	2	1,76	0,88	1,87ns	3,63	6,23
Error	16	7,57	0,47			

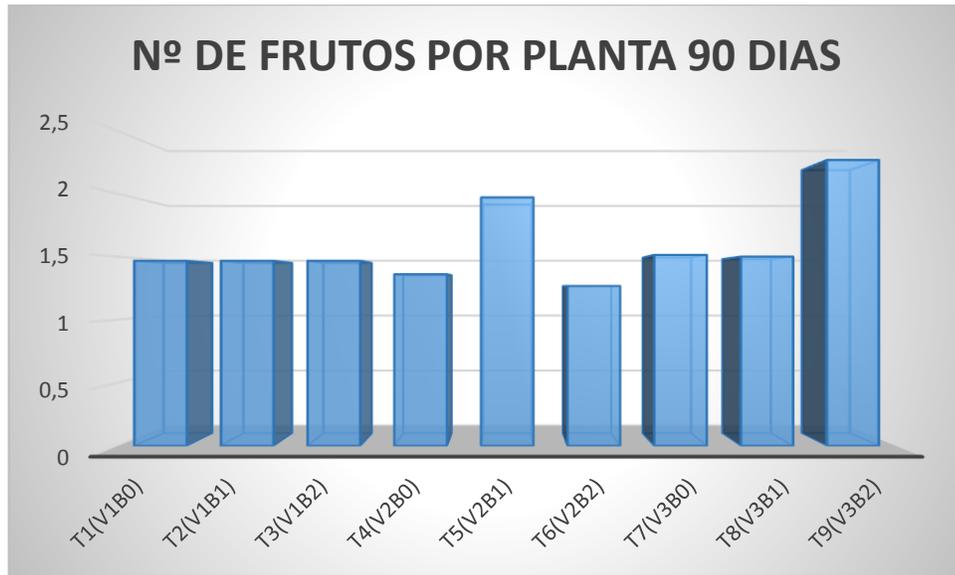
Coefficiente de variación = 43.22%

De acuerdo al análisis de varianza, corresponde al número de frutos a los 90 días de plantas en Fructificación cada uno de los tratamientos ensayos, se puede deducir que no existen diferencia estadísticamente significativa entre bloques, esto atribuye a la homogeneidad de suelos y el manejo aplicado durante su periodo del ensayo, de igual manera no se observan diferencia significativa al 5% y 1% de la tabla de f. en los factores de variedad y fertilizantes.

Corroborando los datos presentados en el cuadro N° 17, podemos interpretar lo siguiente: el T9 YOLO WONDER/BIOL SUPERMAGRO(V3B2), que tiene N de frutos 90 días de la planta por unidad experimental, que se obtuvo el promedio de 2.267 fruto por planta/ unidad experimental. Estos tratamientos corresponden a la variedad YOLO WONDER/TESTIGO (V3B0), y los promedios de 1.267 y 1.36 frutos por

plantas por unidad experimental, corresponde a la variedad RUBI GIGANTE (V2B1), que fueron del menor promedio de N de frutos.

GRAFICA N° 5. NÚMERO DE FRUTO POR PLANTA



3.1.5.- Peso de fruto kg

CUADRO N° 20 PESO DE FRUTO

Tratamientos	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	0,067	0,071	0,067	0,206	0,069
T2	0,058	0,082	0,073	0,213	0,071
T3	0,099	0,099	0,08	0,279	0,093
T4	0,082	0,069	0,1	0,251	0,084
T5	0,088	0,08	0,116	0,285	0,095
T6	0,084	0,094	0,116	0,294	0,098
T7	0,052	0,055	0,058	0,165	0,055
T8	0,062	0,069	0,084	0,215	0,072
T9	0,103	0,067	0,106	0,276	0,092
SUMA	0,697	0,687	0,8	2,184	

En el cuadro N° 20 se observa que, con respecto, al mayor peso de fruto de la planta por unidad experimental, obteniendo el mejor resultado en el tratamiento T6 (RUBI GIGANTE /BIOL SUPER) con un peso promedio de 0.098 kg por fruto,

correspondiendo al mayor peso de fruto por planta por parcela y en cuanto al menor promedio T7 (YOLO WONDER /TESTIGO) con una media de peso de 0.055 kg y T1 (AMARELO SF 134 /TESTIGO) con una medida 0.069 KG por fruto.

Tomando en cuenta los factores de cada variedad los resultados son atribuidos a las características de las variedades mostró más peso en la variedad (RUBI GIGANTE).

CUADRO N° 21 CUADRO DE INTERACION

factores	B0	B1	B2	SUMA	MEDIA
V1	0,206	0,213	0,279	0,699	0.077
V2	0,251	0,285	0,294	0,83	0.092
V3	0,165	0,215	0,276	0,656	0.072
SUMA	0,622	0,713	0,849	2,185	
MEDIA	0.069	0.079	0.094		

En el cuadro N°21 de doble entrada para la interacción el porcentaje de peso de frutos por planta para el factor variedad se tuvo un mejor peso de frutos por plantas con V2 (RUBI GIGANTE) con una media de 0.092 kg.

Para factor el fertilizante se obtuvo un mejor rendimiento con el fertilizante (BIOL SUPER MAGRO) con una media de 0.094 por su mayor concentración de nutrientes que requiere la planta. y es mínima la diferencia con el otro biol simple con una media de 0.079, que sería una diferencia mínima de 0.015.

CUADRO N° 22 ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO DE FRUTO

F.V	GL	SC	CM	FC	5%	1%
Total	26	0,0081				
Tratamientos	8	0,0052	0,00065	5,2**	2,59	3,89
Bloque	2	0,0009	0,00045	3,6ns	3,63	6,23
Var	2	0,0018	0,0009	7,2**	3,63	6,23
Fert	2	0,0028	0,0014	11,2**	3,63	6,23
Var/Fert	2	0,0006	0,0003	2,4ns	3,63	6,23
Error	16	0,002	0,000125			

Coefficiente de variación= 13.52%

En el cuadro N^o 22 de análisis de varianza con respecto al peso de fruto se puede deducir que no existen diferencia altamente significativa entre los bloques cual significa que la que se hizo homogéneamente el trabajo de suelo, la diferencia estadísticamente significativa al 5% y 1% de f el factor variedad, esto se puede ser atribuido a las características de cada variedad, así también existen diferencia significativa en los tratamientos y fertilización de cada requerimiento de la variedad.

Prueba de Duncan para el peso de fruto kg

PASO 1

	2	3	4	5	6	7	8	9
Q	3,00	3,14	3,24	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
Sx	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063
Lx	0,018	0,019	0,02	0,0207	0,021	0,0212	0,0214	0,215

PASO 2

	0,098	0,095	0,093	0,092	0,084	0,072	0,071	0,069	LS
0,055	*	*	*	*	*	NS	NS	NS	0,215
0,069	*	*	*	*	NS				0,0214
0,071	*	*	*	NS					0,0212
0,072	*	*	NS						0,021
0,084	NS	NS							0,0207
0,092									0,02
0,093									0,019
0,095									0,018

PASO 3

V2B2	0.098	a
V2B1	0.095	a
V1B2	0.093	ab
V3B2	0.092	ab
V2B0	0.084	c
V3B1	0.072	d
V1B1	0.071	d
V1B0	0.069	d
V3B0	0.055	d

Según acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de Duncan el mejor tratamiento es la variedad V2B2 (RUBY GIGANTE) Y BIOL SUPERMAGRO por el peso promedio de 0.098 kg esta variedad donde se obtuvo mayor rendimiento. Seguido del tratamiento V2B1 (RUBY GIGANTE) Y BIOL SIMPLE con 0.095kg.

GRAFICA N°6. PESO DE FRUTO KG



Corroborando los datos presentados en el cuadro N°20, podemos interpretar los siguientes el T6 (V2B2), que tiene peso de fruto por planta / unidad experimental, que se obtuvo el promedio de 0.095kg de peso por fruto en planta/ unidad experimental. Estos tratamientos corresponden a la variedad RUBI GIGANTE/BIOL SUPERMAGRO, y los promedios de 0.055 kg y 0.069 kg peso del fruto por plantas en unidad experimental, corresponde a la variedad YOLO WONDER (V3B0) y AMARELO SF 134(V1B0) que fueron del menor promedio en peso del fruto.

Citando (Tolaba burgos P, 2001), sostiene que el peso promedio del fruto es de 108g por fruto, Estando los resultados casi dentro del límite y esto debido a las condiciones de las características del fruto cada una de las variedades.

Solo en la variedad RUBI GIGANTE, AMARELO SF 134, YOLO WONDER en la parcela experimental se encuentra en el rango establecido así mismo se evidencio cuál de las variedades se comportó de la mejor manera con la fertilización de biol super magro que fueron los únicos a llegar al resultado comparativo.

3.1.6.- Longitud de fruto (cm)

CUADRO N° 23 LONGITUD DE FRUTO (CM)

tratamientos	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	9,38	9,44	7,86	26,68	8,89
T2	10,35	11,12	10,63	32,1	10,7
T3	9,84	11,47	11,63	32,94	10,98
T4	7,07	6,09	7,47	20,63	6,87
T5	8,65	6,53	7,34	22,52	7,51
T6	7,21	7,92	7,56	22,69	7,56
T7	9,8	10,45	9,29	29,54	9,84
T8	9,44	11,35	9,42	30,21	10,07
T9	11,43	11,7	13,35	36,48	12,16
SUMA	83,17	86,07	84,55	253,79	

En el cuadro N° 23 se observa que, con respecto al mayor longitud del fruto de la planta por unidad experimental, obteniendo el mejor resultado en el tratamiento T9 (YOLO WONDER /BIOL SUPER) con una longitud promedio de 12.16cm por fruto, correspondiendo a la mayor longitud del fruto en planta por parcela y en cuanto al menor promedio T4 (RUBI GIGANTE/TESTIGO) con una media de longitud de 6.87cm y T5 (RUBI GIGANTE/BIOL SIMPLE) con una medida 7.51cm por fruto.

Tomando en cuenta los factores de cada variedad los resultados son atribuidos a las características de las variedades mostró más longitud en la variedad (YOLO WONDER).

CUADRO N°24 CUADRO DE INTERACCIÓN

factores	B0	B1	B2	E	MEDIA
V1	26,68	32,1	32,94	91,72	10.19
V2	20,63	22,52	22,69	65,84	7.31
V3	29,54	30,21	36,48	96,23	10.69
E	76,85	84,83	92,11	253,79	
MEDIA	8.53	9.42	10.23		

En el cuadro N° 24 de doble entrada para la interacción el porcentaje de longitud del fruto por planta para el factor variedad se tuvo una mejor longitud de frutos por plantas con V3 (YOLO WONDER) con una media de 10.69cm.

Para factor el fertilizante se obtuvo un mejor rendimiento con el fertilizante (BIOL SUPER MAGRO) con una media de 10.23 por su mayor concentración de nutrientes que requiere la planta. y es mínima la diferencia con el otro biol simple con una media de 9.42, que sería una diferencia mínima de 0.81.

CUADRO N° 25. ANÁLISIS DE VARIANZA, SOBRE LA LONGITUD DEL FRUTO (CM)

F. V	GL	SC	CM	Fc	5%	1%
Total	26	90,82				
Tratamientos	8	78,1	9,76	12,8**	2,59	3,89
Bloque	2	0,47	0,23	0,3ns	3,63	6,23
Var	2	59,77	29,88	39,21**	3,63	6,23
Fert	2	12,95	6,47	8,51**	3,63	6,23
Var/fert	2	5,38	2,69	3,53ns	3,63	6,23
error	16	12,25	0,76			

Coefficiente de variación= 9.27%

En el cuadro N° 25 de análisis de varianza con respecto al longitud del fruto se puede deducir que no existen diferencia altamente significativa entre los bloques cual significa que la que se hizo homogéneamente el trabajo de suelo, la diferencia estadísticamente significativa al 5% y 1% de f el factor variedad, esto se puede ser atribuido a las características de cada variedad, así también existen diferencia significativa en los tratamientos y fertilización de cada requerimiento de la variedad.

Prueba de Duncan para longitud de fruto

PASO 1

	2	3	4	5	6	7	8	9
q	3,00	3,14	3,24	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
Sx	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lx	1,5	1,57	1,62	1,65	1,67	1,69	1,7	1,71

PASO 2

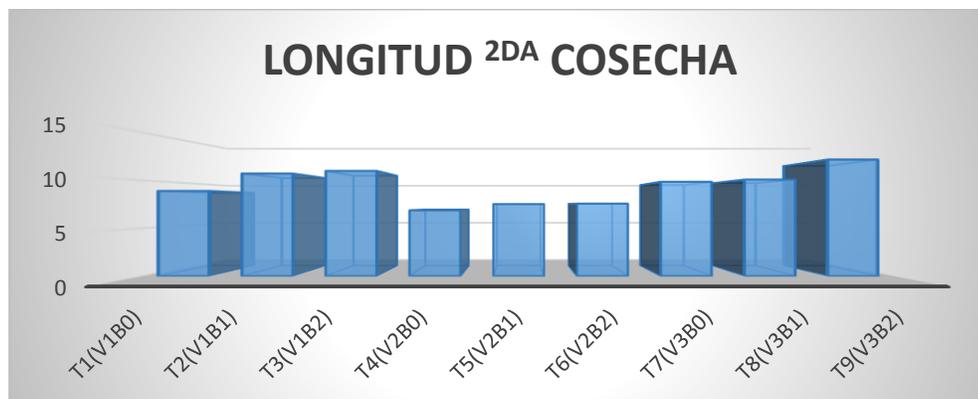
	12,16	10,98	10,7	10,07	9,84	8,89	7,56	7,51	LS
6,87	*	*	*	*	*	*	NS	NS	1,71
7,51	*	*	*	*	*	NS			1,7
7,56	*	*	*	*	*				1,69
8,89	*	*	*	NS	NS				1,67
9,84	*	NS	NS						1,65
10,07	*								1,62
10,7	NS								1,57
10,98									1,5

PASO 3

V3B2	12.16	a
V1B2	10.98	a
V1B1	10.7	ab
V3B1	10.07	ab
V3B0	9.84	b
V1B0	8.89	bc
V2B2	7.56	c
V2B1	7.51	c
V2B0	6.87	c

Según acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de Duncan el mejor tratamiento es la variedad V3B2 (YOLO WONDER) Y BIOL SUPERMAGRO por la longitud promedio de 12.16cm esta variedad donde se obtuvo mayor rendimiento. Seguido del tratamiento V1B2 (AMÁRELO SF 134) Y BIOL SUPERMAGRO con 10.98cm.

GRÁFICO N°7. LONGITUD DEL FRUTO EN (CM)



Corroborando los datos presentados en el cuadro N^o23, podemos interpretar los siguientes el T9 (V3B2), que tiene longitud del fruto por planta / unidad experimental, que se obtuvo el promedio de 12.16cm de la longitud por fruto en planta/ unidad experimental. Estos tratamientos corresponden a la variedad YOLO WONDER/BIOL SUPERMAGRO, y los promedios de 6.87cm y 7.51cm longitud del fruto por plantas en unidad experimental, corresponde a la variedad RUBI GIGANTE/TESTIGO (V2B0) y RUBI GIGANTE/BIOL SIMPLE (V2B1) que fueron del menor promedio en longitud del fruto.

Citando (Tolaba burgos P, 2001), sostiene que la longitud del fruto tiene un promedio de 10.93cm por fruto, por lo cual respecto al cultivo del pimiento. Estando los resultados casi dentro del límite y esto debido a las características de cada variedad.

Solo en la variedad YOLO WONDER y AMARELO SF 134 en la parcela experimental se encuentra en el rango establecido así mismo se evidencio cuál de las variedades se comportó de la mejor manera con la fertilización de BIOL SUPER MAGRO que fueron los únicos a llegar al resultado comparativo.

3.1.7.- Diámetro de fruto

CUADRO N^o26 DIÁMETRO DEL FRUTO (CM)

tratamientos	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	5,19	5,72	5,4	16,31	5,44
T2	4,88	5,91	5,17	15,96	5,32
T3	5,47	5,97	7,11	18,55	6,18
T4	7,23	6,34	6,86	20,43	6,81
T5	6,78	6,98	7,1	20,86	6,95
T6	6,23	7,38	7,58	21,19	7,06
T7	4,15	4,61	4,88	13,64	4,5
T8	4,86	4,82	4,59	14,27	4,76
T9	5,47	4,88	6,28	16,63	5,54
SUMA	50,26	52,61	54,97	157,84	

En el cuadro N° 26 se observa que, con respecto al mayor diámetro del fruto de la planta por unidad experimental, obteniendo el mejor resultado en el tratamiento T6 (RUBI GIGANTE/BIOL SUPERMAGRO) con un diámetro promedio de 7.06 cm por fruto, correspondiendo al mayor diámetro del fruto en planta por parcela y en cuanto al menor promedio T7 (YOLO WONDER/TESTIGO) con una media de diámetro de 4.5cm y T8 (YOLO WONDER/BIOL SIMPLE) con una medida 4.76 cm por fruto.

Tomando en cuenta los factores de cada variedad los resultados son atribuidos a las características de las variedades mostró más longitud en la variedad (RUBI GIGANTE).

CUADRO N°27 CUADRO DE INTERACCIÓN

factores	B0	B1	B2	SUMA	MEDIA
V1	16,31	15,96	18,55	50,82	5.64
V2	20,43	20,86	21,19	62,48	6.94
V3	13,64	14,27	16,63	44,54	4.94
SUMA	50,38	51,09	56,37	157,84	
MEDIA	5.59	5.67	6.26		

En el cuadro N° 27 de doble entrada para la interacción el porcentaje de diámetro del fruto por planta para el factor variedad se tuvo un mejor diámetro de frutos por plantas con V2 (RUBI GIGANTE) con una media de 6,94.

Se obtuvo un mejor rendimiento con el fertilizante (BIOL SUPER MAGRO) con una media de 6.26 por su mayor concentración de nutrientes que requiere la planta. y es mínima la diferencia con el otro biol simple con una media de 5.67, que sería una diferencia mínima de 0.59.

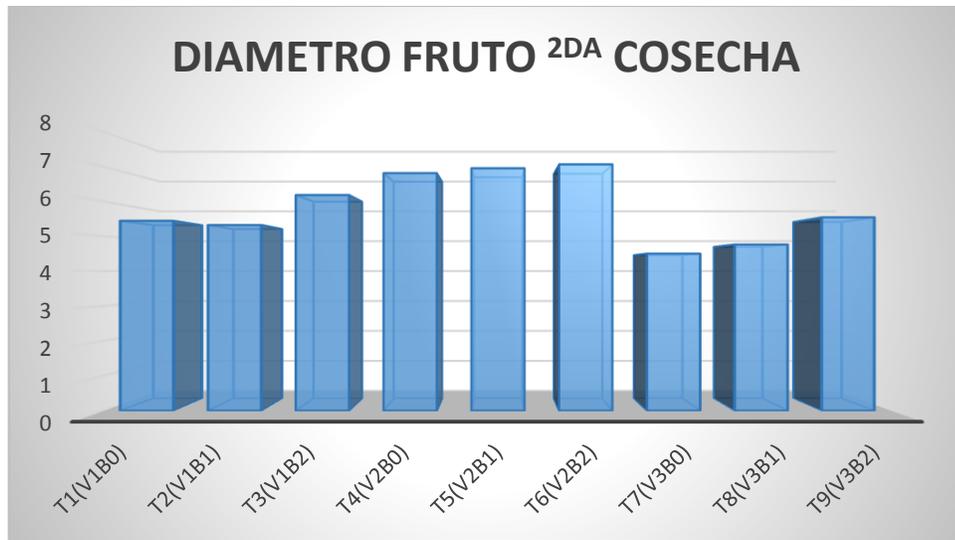
En el cuadro de análisis de varianza con respecto al diámetro del fruto se puede deducir que no existe diferencia altamente significativa entre los bloques cual significa que la que se hizo homogéneamente el trabajo de suelo, la diferencia estadísticamente significativa al 5% y 1% de f el factor variedad, esto se puede ser atribuido a las

PASO No3

V2B2	7.06	a
V2B1	6.95	a
V2B0	6.81	a
V1B2	6.18	ab
V3B2	5.54	b
V1B0	5.44	c
V1B1	5.32	c
V3B1	4.76	c
V3B0	4.5	c

Según acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de Duncan el mejor tratamiento es la variedad V2B2 (Ruby gigante) y biol supermagro por la longitud promedio de 7.06 cm esta variedad donde se obtuvo mayor rendimiento. Seguido del tratamiento V2B1 (Ruby gigante) y biol simple con 6.95 cm.

GRÁFICO N°8 DIÁMETRO DEL FRUTO (CM)



Corroborando los datos presentados en el cuadro N°26, podemos interpretar los siguientes el T6 (V2B2), que tiene diámetro del fruto por planta / unidad experimental, que se obtuvo el promedio de 7.06 cm de diámetro por fruto en planta/ unidad experimental. Estos tratamientos corresponden a la variedad RUBI GIGANTE/BIOL

SUPERMAGRO, y los promedios de 4.5 cm y 4.76 cm diámetro del fruto por plantas en unidad experimental, corresponde a la variedad YOLO WONDER/TESTIGO (V3B0) y YOLO WONDER/BIOL SIMPLE (V3B1) que fueron del menor promedio en diámetro del fruto.

Citando (Tolaba burgos P, 2001), sostiene el diámetro del fruto tiene un promedio de 7.53cm por fruto, por lo cual, respecto al cultivo del pimiento, Estando los resultados casi dentro del límite, de nuestros datos obtenidos.

Solo en la variedad RUBI GIGANTE en la parcela experimental se encuentra en el rango establecido así mismo se evidencio cuál de las variedades se comportó de la mejor manera con la fertilización de BIOL SUPER MAGRO, BIOL SIMPLE Y TESTIGO que fueron los únicos a llegar al resultado comparativo.

3.1.8.- Rendimiento del cultivo de pimiento en kg/ha

CUADRO N°29. RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PIMIENTO EN KG/HA

Tratamientos	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	8040	8520	8040	24600	8200
T2	6960	9840	8760	25560	8520
T3	11880	11880	9600	33360	11120
T4	9840	8280	12000	30120	10040
T5	10560	9600	13920	34080	11360
T6	10080	11280	13920	35280	11760
T7	6240	6600	6960	19800	6600
T8	7440	8280	10080	25800	8700
T9	12360	8040	12720	33120	11040
SUMA	83400	82320	96000	261720	9704.444

En el cuadro N° 29 se observa que, con respecto al mayor rendimiento kg/ha del fruto por unidad experimental, obteniendo el mejor resultado en el tratamiento T6 (RUBI GIGANTE/BIOL SUPERMAGRO) con un rendimiento promedio de 11760 kg/ha, correspondiendo al mayor rendimiento del fruto por parcela y en cuanto al menor promedio T7 (YOLO WONDER/SIN BIOL) con una media de rendimiento 6600 kg/ha y T1 (AMÉRELO SF 134 /SIN BIOL) con una media 8200 kg/ha

Tomando en cuenta los factores de cada variedad los resultados son atribuidos a las características de las variedades mostró más longitud en la variedad (RUBI GIGANTE).

CUADRO N°30 CUADRO DE INTERACCIÓN

factores	B0	B1	B2	E	MEDIA
V1	24600	25560	33360	83520	27840
V2	30120	34080	35280	99480	33160
V3	19800	25800	33120	78720	26240
E	74520	85440	101760		
MEDIA	24840	28480	33920		

En el cuadro N° 30 de doble entrada para la interacción el porcentaje de rendimiento kg/ha por parcela para el factor variedad se tuvo un mejor rendimiento kg/ha por plantas con V2 (rubi gigante) con una media de 33160kg/ha.

Para factor el fertilizante se obtuvo un mejor rendimiento con el fertilizante (BIOL SUPER MAGRO) con una media de 33920kg/ha por su mayor concentración de nutrientes que requiere la planta. y es mínima la diferencia con el otro biol simple con una media de 28480kg/ha, que sería una diferencia mínima de 5440.

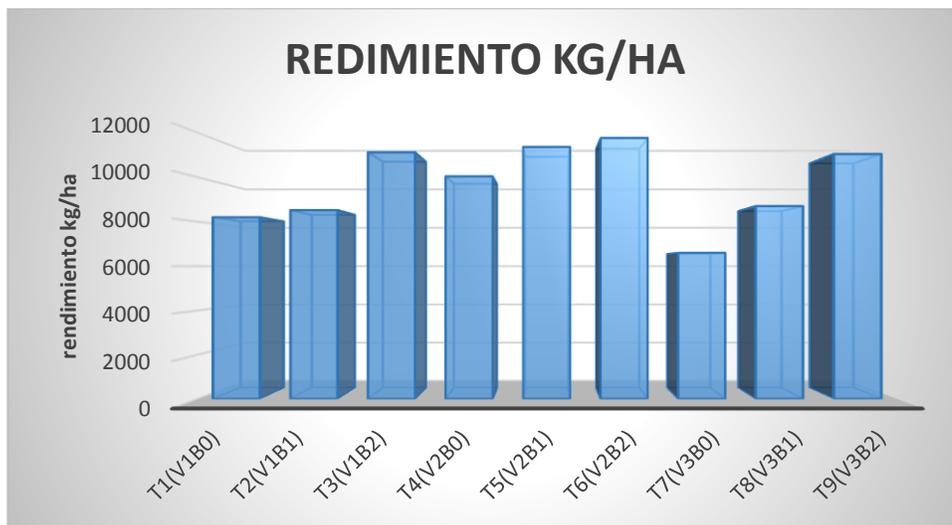
CUADRO N° 31. ANÁLISIS DE VARIANZA, SOBRE RENDIMIENTO KG/HA

FV	GL	SC	CM	FC	5%	1%
Total	26	126470400				
Tratamientos	8	76166400	4.7033	0.0000020ns	2,59	3,89
Bloque	2	12854400	0.3431	0.000000147ns	3,63	6,23
Var	2	26249600	0.7008	0.000000299ns	3,63	6,23
Fert	2	41763200	1.115	0.000000476ns	3,63	6,23
Var/fert	2	8153600	0.2176	0.000000093ns	3,63	6,23
Error	16	37455600	2340975			

Coefficiente de variación: 15.76 %

De acuerdo al análisis de varianza, corresponde al número de frutos a los 90 días de plantas en Fructificación cada uno de los tratamientos ensayos, se puede deducir que no existen diferencia estadísticamente significativa entre bloques, esto atribuye a la homogeneidad de suelos y el manejo aplicado durante su periodo del ensayo, de igual manera no se observan diferencia significativa al 5% y 1% de la tabla de f. en los factores de variedad y fertilizantes.

GRÁFICO N° 9. RENDIMIENTO KG/HA



Corroborando los datos presentados en el cuadro N°29, podemos interpretar los siguientes el T6 (V2B2), que tiene rendimiento kg/ha por parcela / unidad experimental, que se obtuvo el promedio de 11760kg/ha en planta/ unidad experimental. Estos tratamientos corresponden a la variedad RUBI GIGANTE/BIOL SUPERMAGRO, y los promedios de 6600kg/ha y 8200kg/ha parcela en unidad experimental, corresponde a la variedad YOLO WONDER/TESTIGO (V3B0) y AMARELO SF 134 /TESTIGO (V1B0) que fueron del menor promedio en diámetro del fruto.

Citando (Tolaba burgos P, 2001), sostiene el rendimiento promedio de la parcela es de 12.78tn/ha, por lo cual respecto al cultivo. Estando los resultados casi dentro del límite con 11.76 tn/ha y esto debido a las condiciones de cada variedad.

Solo en la variedad RUBI GIGANTE en la parcela experimental se encuentra en el rango establecido así mismo se evidencio cuál de las variedades se comportó de la mejor manera con la fertilización de BIOL SUPER MAGRO, BIOL SIMPLE, que fueron los únicos a llegar al resultado comparativo. (Ver anexo N° 6)

3.1.9.- ANÁLISIS ECONÓMICO

CUADRO N°32 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (AMARELO SF 134/SIN BIOL) BS/HA

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					4950
Semillas	66	Gr	40	2640	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	0	0	
Biol super	60	l.t	0	0	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					11606
Pimiento	5466	Bolsa	30	163980	163980
Ingreso bruto					163980
Ingreso neto					152374

**CUADRO N° 33 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE UNA
PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (AMARELO SF 134/BIOL
SIMPLE) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					7350
Semillas	66	Gr	40	2640	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	40	2400	
Biol super	60	l.t	0	0	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					14006
Pimiento	5680	Bolsa	30	170400	170400
Ingreso bruto					170400
Ingreso neto					156394

**CUADRO N°34 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE
UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (AMARELO SF
134/BIOL SUPER) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					8550
Semillas	66	Gr	40	2640	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	0	0	
Biol super	60	l.t	60	3600	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					15236
Pimiento	7413	Bolsa	30	222390	222390
Ingreso bruto					222390
Ingreso neto					207354

**CUADRO N°35 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE
UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (RUBI
GIGANTE/SIN BIOL) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					6270
Semillas	66	Gr	60	3960	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	0	0	
Biol super	60	l.t	0	0	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					12926
Pimiento	6693	Bolsa	30	200790	200790
Ingreso bruto					200790
Ingreso neto					187864

**CUADRO N°36 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE
UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (RUBI
GIGANTE/BIOL SIMPLE) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					8670
Semillas	66	Gr	60	3960	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	40	2400	
Biol super	60	l.t	0	0	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2 9	Qq unidad	140 4	280 36	
Costo de producción (bs)					15326
Pimiento	7573	Bolsa	30	227190	227190
Ingreso bruto					227190
Ingreso neto					211864

**CUADRO N°37 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE
UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (RUBI
GIGANTE/BIOL SUPER) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					9870
Semillas	66	Gr	60	3960	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	0	0	
Biol super	60	l.t	60	3600	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					16526
Pimiento	7840	Bolsa	30	235200	235200
Ingreso bruto					235200
Ingreso neto					218674

**CUADRO N°38 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE
UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (YOLO
WONDER/SIN BIOL) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					5610
Semillas	66	Gr	50	3300	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	0	0	
Biol super	60	l.t	0	0	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					12266
Pimiento	4400	Bolsa	30	132000	132000
Ingreso bruto					132000
Ingreso neto					119734

**CUADRO N°39 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE
UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (YOLO
WONDER/BIOL SIMPLE) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					8010
Semillas	66	Gr	50	3300	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	40	2400	
Biol super	60	l.t	0	0	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					14666
Pimiento	5800	Bolsa	30	174000	147000
Ingreso bruto					147000
Ingreso neto					132334

**CUADRO N°40 COSTO DE PRODUCTO EN MADUREZ COMERCIAL DE
UNA PARCELA DE PIMIENTO CON FERTILIZANTE, (YOLO
WONDER/BIOL SUPER) BS/HA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.PREPARACION DE TERRENO					960
Riego	1	Jornal	60	60	
Arada	3	Hora/tractor	100	300	
Cruzada	3	Hora/tractor	100	300	
Nivelada	3	Hora/tractor	100	300	
2. SIEMBRA					1000
Surcado	4	Jornal/junta	100	400	
Trasplante	8	Jornal	60	480	
Aplicación de fertilizante	2	jornal	60	120	
3.INSUMOS					9210
Semillas	66	Gr	50	3300	
Almácigos	120	Unidad	8	960	
Sustratos	45	Kg	30	1350	
Biol simple	60	l.t	0	0	
Biol super	60	l.t	60	3600	
4.LABORES CULTURALES					3660
Desyerbe	10	Jornal	60	600	
Aporque	15	Jornal	120	1800	
Riego	30	Jornal	60	1800	
5.COSECHA					1036
Recolección de pimentón	12	Jornal	60	720	
Transporte bolsas	2	Qq	140	280	
	9	unidad	4	36	
Costo de producción (bs)					15866
Pimiento	7360	Bolsa	30	220800	220800
Ingreso bruto					220800
Ingreso neto					204934

3.1.10.-Análisis económico o beneficio /costo

CUADRO N°41 RELACION BENEFICIO COSTO

TRATAMIENTOS	COSTO DE PRODUCCIÓN	INGRESO BRUTO	INGRESO NETO	B/C
TRATAMIENTO 1	11606	163980	152473	1.07
TRATAMIENTO 2	15036	170400	155364	1.09
TRATAMIENTO 3	15206	222390	206884	1.07
TRATAMIENTO 4	12926	200790	187864	1.06
TRATAMIENTO 5	15326	227190	211864	1.07
TRATAMIENTO 6	16526	235200	218674	1.07
TRATAMIENTO 7	12266	132000	119734	1.10
TRATAMIENTO 8	14666	174000	159334	1.09
TRATAMIENTO 9	15866	220800	204934	1.07

\De acuerdo al análisis beneficio costo se tiene que:

La mejor respuesta es la de tratamiento 7 con un B/C de 1.10 bs

La siguiente el tratamiento 8 y tratamiento 2 con un B/C de 1.09 bs

Y la de menor ganancia es el tratamiento 4 con un B/C de 1.06 bs

Además, es necesario señalar que actualmente el mercado juega un papel importante para los productores, ya que los ingresos están directamente relacionados con el precio que se logra comercializar el producto.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.- CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se arriba a las siguientes conclusiones

- La utilización de fertilizantes orgánico (biol) es una buena alternativa para reducir de una u otra la aplicación intensiva de fertilizante inorgánico, para contribuir a la sociedad una seguridad alimenticia.
- Con respecto al porcentaje de rendimiento kg/ha en las tres variedades de pimentón Yolo wonder, Ruby gigante y amárelo sf 134 con la aplicación de biol supermagro dieron muy buenos resultados en el rendimiento en comparación con el biol simple y testigo.
- El mejor tratamiento biol con efecto de comportamiento agronómico del pimiento fue el resultado T9 y variedad (Yolo Wonder) con (BIOL SUPERMAGRO) obteniendo el mejor promedio de altura a los 90 días que es de 43.17 cm, con otra variable número de floración en 50% a los 60 días con un promedio 1.5 flor por planta, la variable número de fruto por planta 90 días con un promedio de 2.267 fruto por planta, el análisis longitud con un promedio de 12.16cm. El T6 variedad (Ruby Gigante) con BIOL SUPERMAGRO obtuvo el mejor peso promedio con una media de 0.098 kg, Con la variable obtuvo el mayor diámetro con una media de 7.06(cm).
- El mejor tratamiento con la mayor productividad fue el resultado el T6 variedad (Ruby gigante) con biol supermagro obtuvo el mejor peso promedio con una media de 0.098 kg, Con los tratamientos T6 (rubi gigante/biol supermagro) obtuvo el mayor diámetro con una media de 7.06(cm) diámetro con un promedio de 7.06cm.

- La variedad Ruby gigante con biol supermagro T6 alcanzó el mayor rendimiento de 11760 kg/ha seguido del misma variedad pero con diferente biol simple con un rendimiento de 11360 kg/ha , la variedad amárelo sf 134 con biol super magro T3 su rendimiento fue de 11120 kg/ha y la variedad Yolo wonder con biol supermagro T9 su rendimiento 11040 kg/ha .
- Con los tratamientos T7 (Yolo Wonder/testigo) obtuvimos el mayor beneficio/costo con 1.10bs, seguido los tratamientos T8 (Rubi Gigante/Biol Simple) y T2(Amarelo sf 134/Biol Simple) con 1.09bs

4.2.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir con la investigación y probar abonos con distintas fertilización y dosis en otros suelos, ya que el suelo donde se aplicó tenía mucha cantidad de materia orgánica, por cuanto se aconseja o es necesario continuar con las investigaciones del efecto de los abonos orgánicos en el cultivo de pimiento.
- Se recomienda aplicar fertilizantes orgánicos con el fin de no contaminar el suelo y poder darle una mejor estructura, que cuente con buenas estructuras físicas y biológicas.
- La variedad que es recomendable para la zona es la variedad rubi gigante ya que obtuvo mejores rendimientos que las variedades yolo wonder y amarelo sf 134, puede adaptarse muy bien tanto a la zona como a la fertilización orgánica. También se obtiene cosecha más rápido.
- Se recomienda usar el fertilizante ‘‘biol supermagro’’ como fertilizante ya que con este se obtuvieron mejores rendimientos y también todas las variables favorecieron en cuanto al cultivo de pimiento.
- Para obtener un mejor rendimiento es recomendable aplicar el tratamiento T6 y T9 (V2B2) (V3B2) (rubi gigante/biol supermagro), ya que fue el que alcanzo mejor promedio entre todos los tratamientos, asimismo su comportamiento fue más positivo.

- Se recomienda la aplicación del fertilizante biol supermagro ya que ayuda a bajar el costo de producción y la contaminación de mantos acuíferos, evita la degradación de suelos, los cual es vital para una agricultura sostenible.