

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**Escuela Académico Profesional de Agronomía**

**“RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE OCHO  
CULTIVARES DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.)  
EN EI C.E.A. III - LOS PICHONES”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. DIEGO ARNALDO CHURATA SALCEDO**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TACNA - PERÚ**

**2010**

**“UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN -TACNA”**

**Facultad de Ciencias Agrícolas**

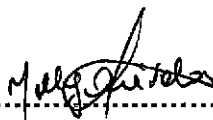
**Escuela Académico Profesional de Agronomía**

**RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE OCHO CULTIVARES DE  
PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) EN EL C.E.A. III – LOS PICHONES**

**TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 24 DE NOVIEMBRE DEL 2010,**

**ESTANDO COMO JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:**

**PRESIDENTE:**



.....  
**M Sc. Nelly Arévalo Solsol**

**SECRETARIO:**



.....  
**Ing. Aristides Choquehuanca Tintaya**

**VOCAL:**



.....  
**Ing. Rodi Alferez Garcia**

**ASESOR:**



.....  
**M Sc. Magno Santos Robles Tello**

UNIVERSIDAD NACIONAL "JORGE BASADRE GROHMANN" DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

TITULO PROFESIONAL

Tomo: 03

Folio N° 510

El Decano de la Facultad, CERTIFICA:

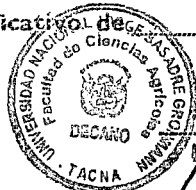
Que el Bachiller: CHURATA SALCEDO

DIEGO ARNALDO

ha sustentado el presente Trabajo de Tesis y ha sido APROBADO

por MAYORIA, con el calificativo de REGULAR

Tacna, 2010 Diciembre



[Signature]  
DECANO FCAG

***AGRADECIMIENTO:***

*Con amor y gratitud a mis padres por apoyarme incondicionalmente en mis proyectos profesionales y personales, a mis amigos quienes me ayudaron en la idea, ejecución y presentación de este proyecto.*

*Al M Sc. Magno Santos Robles Tello, por su valiosa aportación como asesor en el presente estudio.*

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
V. CONCLUSIONES	67
VI. RECOMENDACIONES	69
VII. BIBLIOGRAFÍA	70
VIII. ANEXOS	78

## RESUMEN

La presente tesis titulada "Rendimiento y calidad del fruto de ocho cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el CEA III Los Pichones" se realizó con el objetivo de determinar el cultivar de mayor rendimiento y calidad del fruto.

Se empleó ocho cultivares de pimiento: T<sub>1</sub>: California Wonder (testigo); T<sub>2</sub>: P08PE021; T<sub>3</sub> (HA-P14); T<sub>4</sub> (HA-P24); T<sub>5</sub> (P08PE016); T<sub>6</sub>: (P08PE020); T<sub>7</sub> (P08PE023) y T<sub>8</sub> (P08PE032), cuya procedencia son de la empresa semillera Hazera Genetics.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar (D.B.C.A.) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. El área experimental fue de 26 m x 22 m con un total de 572 m<sup>2</sup>; la plantación se realizó a un distanciamiento de 0,5 m entre plantas y 1,5 m entre líneas.

Para la variable de respuesta rendimiento (t/ha), los tratamientos T<sub>4</sub>: (HA-P24); T<sub>2</sub>: (P08PE021) y el T<sub>8</sub>: (P08PE032) alcanzaron los mayores promedios con 19,54, 18,60 y 17,13 t/ha respectivamente.

Los resultados de diámetro ecuatorial revelan que los tratamientos: T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>4</sub>: (HA-P24) obtuvieron el mayor diámetro ecuatorial con 7,91 y 7,79 cm, con respecto al peso unitario de fruto, los tratamientos T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>2</sub> (P08PE021) obtuvieron los mayores promedios con 187,69 y 169,81 g.

En la evaluación del diámetro polar, los tratamientos: T<sub>5</sub>: (P08PE016) y T<sub>8</sub>: (P08PE032) con 9,98 y 9,75 cm respectivamente, seguido de los tratamientos T<sub>6</sub>: (P08PE020) y T<sub>7</sub>: (P08PE023) con 9,70 y 9,57 cm respectivamente, en lo que respecta al grosor de paredes los tratamientos: T<sub>2</sub>: (P08PE021), T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>4</sub>: (HA-P24) obtuvieron los mayores promedios con 5,89; 5,82 y 5,58 mm respectivamente.

Los tratamientos T<sub>8</sub> (P08PE032) y T<sub>1</sub>: California Wonder obtuvieron el mayor número de frutos con 4,67 y 3,60 frutos respectivamente.

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del pimiento es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación.

Las condiciones agro climáticas favorables de los valles de la región Tacna, permiten cultivar una amplia gama de cultivos, entre ellos las hortalizas, en el cual destaca el pimiento morrón.

Según el MINAG – TACNA (2010) el valle de Tacna cuenta con aproximadamente con 70 has, se cultiva principalmente la variedad California Wonder teniendo un rendimiento promedio de 14 t/ha, siendo necesario incentivar el cultivo aún más utilizando nuevos cultivares que superen en calidad y rendimiento a esta variedad, para poder incrementar la producción y fomentar su exportación.

Para lograr metas productivas comerciales, es necesario introducir nuevos cultivares, ya que para el valle de Tacna una de las principales ventajas es el mercado exterior, sin embargo el mercado externo es exigente en

cuanto a la calidad y comercialización a pesar de que existen condiciones necesarias para su exportación por lo que se hace necesario seleccionar los cultivares de pimiento de mejor calidad.

Según ADEX (Asociación de Exportadores del Perú) los principales productores de pimiento morrón son: En primer lugar China con 10 533 584 t seguido de México con 1 733 900 t destacando en Sudamérica Argentina con 121 000 t.

La producción de pimiento morrón en la región Tacna según la Oficina de Información Agraria durante el año 2007 - 2008 fue de 573 t.

Por lo que se hace necesario probar éstos nuevos cultivares de morrón con diferentes potencialidades de uso, que muestren una mayor adaptación a nuestras condiciones de clima y manejo, y asimismo se promovería la agroexportación y mejorar la situación actual del mercado para el pimiento y en general de muchas hortalizas. Por esta razón con estos nuevos cultivares se busca superar en rendimiento y calidad con respecto a la variedad California Wonder.

Según PYMEX (Portal de Comercio Exterior) señala que las exportaciones de pimiento morrón en conserva también crecerán 21,5% en términos de valor, frente a las del año pasado. Esta proyección se sustenta en los resultados del primer cuatrimestre (crecimiento de 21% frente al mismo período del año pasado) y la constancia de la demanda externa.

Para el 2010, MAXIMIXE proyecta alzas de 13,3% en valor y 18,7% en volumen de las exportaciones, impulsada por la compra de países como EE.UU., Puerto Rico y Argentina.

Los precios promedio de exportación seguirían subiendo hasta el año siguiente, porque la caída de la producción en el 2009 reducirá la oferta. El incremento promedio del precio marcha a un ritmo anual de 9,7%.

Según el MINAG (2008) el promedio nacional del cultivo de pimiento es de 16 t/ha, siendo necesario superar el rendimiento con el manejo de nuevos cultivares, con los cuales se seleccionaría el de mejor rendimiento y calidad con referencia a este promedio.

Hoy existe una gran competencia en el mercado internacional, por lo cual nuestros niveles de calidad y productividad deben incrementarse; para esto hay que investigar, probando con nuevos cultivares, mejorar el manejo del cultivo, etc. De acuerdo con estas consideraciones los objetivos fueron los siguientes:

- **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el rendimiento y calidad de ocho cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el C.E.A. III - Los Pichones.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Seleccionar los cultivares de pimiento de mejor rendimiento.
- Evaluar la calidad comercial del fruto.

## II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

### 2.1. ASPECTOS GENERALES DEL PIMIENTO

Todas las formas de pimiento, chile o ají utilizadas por el hombre pertenecen al género *Capsicum*. El nombre científico del género deriva del griego: según unos autores de *kapsō* (picar), según otros de *kapsakes* (cápsula). Este género se incluye en la extensa familia de las Solanáceas:  
**(22)**

Reino: *Vegetal*

Línea XIV: *Angiospermae*

Clase A: *Dicotyledones*

Rama 2: *Malvales-Tubiflorae*

Orden XXI: *Solanales*

Familia: *Solanaceae*

Género: *Capsicum*

Especie: *Capsicum annuum* L.

**2.1.1. Sistema radicular:** Pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro. **(30)**

**2.1.2. Tallo principal:** de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura ("cruz") emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente). **(30)**

**2.1.3. Hoja:** Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. 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. **(30)**

**2.1.4. Flor:** Aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama. **(30)**

**2.1.5. Fruto:** Baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 mm. **(30)**

## **2.2. EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICAS**

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto. **(3)**

**2.2.1 Temperatura:** El pimiento exige más calor que el tomate para cumplir su ciclo vegetativo y se adapta mejor que éste a condiciones de elevadas temperaturas y humedad atmosférica. Susceptible a las heladas. La temperatura para tener una buena germinación es entre 20 y 30 °C, similar a la requerida para obtener una cuaja adecuada de frutos. **(16)**

Son plantas tropicales y subtropicales que requieren temperatura mínima de 21°C y una humedad del 70-75%. Temperatura óptima 20°-25° C. Las temperaturas mayores a 30°C pueden disminuir la producción de frutos y

causar la caída de flores. En climas templados se pueden cultivar fuera en un emplazamiento soleado y protegido a cubierto. **(39)**

**2.2.2. Humedad:** La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados. **(30)**

**2.2.3 Luminosidad:** Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. **(30)**

**2.2.4. Suelo:** Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. **(30)**

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7. **(8)**

En cuanto a texturas, el pimiento se adapta a un amplio rango, desde arcillosas a las arenosas; sin embargo, ambos extremos dificultan su cultivo, en especial el riego, por lo cual se debe preferir los suelos franco-arenosos o francos y que tengan buen drenaje; ello es fundamental para evitar enfermedades radiculares. Además el pimiento requiere de suelos con muy buena aireación. **(16)**

## **2.3 MANEJO DEL CULTIVO**

**2.3.1. Preparación del suelo.** La preparación del suelo consiste en realizar el pase de arado de disco a una profundidad de 20 cm. y dos de rastra, esto es después de haber desmalezado sea ésta manualmente o mecanizado. Con esto se obtiene un suelo suelto, para el mayor desarrollo radicular y aireación del cultivo. **(41)**

**2.3.2. Siembra directa-trasplante.** El sistema tradicional de implantación del cultivo del pimiento más utilizado es el trasplante de plantas criadas en semillero. La técnica de la siembra directa se está extendiendo en el cultivo del pimiento destinado a la industria, especialmente para la obtención de pimentón. La siembra directa en suelo desnudo sólo es recomendable en terrenos arenosos, que no formen costra, con temperaturas adecuadas y riego por aspersión. En los demás casos es

aconsejable la siembra directa bajo acolchado plástico transparente, que evita la formación de costra e incrementa la temperatura del suelo. (37)

**2.3.3. Marco de plantación.** El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado. También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre si 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo.

En cultivo bajo invernadero la densidad de plantación suele ser de 20 000 a 25 000 plantas/ha. Al aire libre se suele llegar hasta las 60 000 plantas/ha. (37)

#### **2.3.4. Poda de formación.**

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. Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la "cruz". La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimiento, que producen más tallos que las tardías. **(36)**

#### **2.3.5. Aporcado.**

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. **(30)**

**2.3.6. Tutorado.** Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad. **(30)**

#### **2.4. FERTILIZACIÓN EN PIMIENTO.**

El pimiento se siembra sobre suelos que tengan una estructura grumosa, areno limoso o limoso, estos deben ser ricos en humus necesitando de un

buen drenaje. El cultivo necesita de un pH de 6,5 a 7,5 que es el más conveniente. Esta hortaliza necesita de altas dosis de fertilizante, gran cantidad de nitrógeno puede producir excesivo crecimiento y vicio, dando como resultado un rendimiento menor. **(19)**

La planta de pimiento es muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo su demanda después de la recolección de los primeros frutos verdes debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas. El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. **(39)**

Las necesidades de fertilizantes a aportar han de estar calculadas en función de varios factores, como son: las características químicas del suelo, la disponibilidad en que se encuentren los elementos nutrientes en el suelo, el tipo de riego, la cosecha esperada. En el aspecto de cosecha esperada hay que tener en cuenta las extracciones de nutrientes realizadas por el cultivo. **(22)**

## **2.4.1 Función de los principales nutrientes absorbidos por el pimiento.**

**2.4.1.1. Nitrógeno.** La carencia de nitrógeno se suele manifestar con una detención general del crecimiento y desarrollo de la planta. Se observa un amarillamiento difuso del follaje y reducción de la floración y fructificación. En análisis foliares los niveles de carencia aparecen entre 20 y 25 mg/g. El exceso de nitrógeno provoca un desarrollo excesivo de la parte aérea de la planta que acentúa los desequilibrios hídricos. Éstos se ponen de manifiesto con los fallos de cuajado y la aparición de podredumbres apicales en los frutos, particularmente en los períodos calurosos. **(22)**

Algunos investigadores han demostrado que un nivel bajo de nitrógeno antes de la iniciación floral produce un florecimiento tardío y una disminución en el peso de los frutos y por el contrario, el número de flores y el florecimiento temprano de los racimos se ven influenciados positivamente por el nivel elevado de nitrógeno aplicados después de la iniciación floral. El exceso de este elemento trae como consecuencia un gran desarrollo vegetativo en perjuicio de la fructificación, ya que un alto porcentaje de los frutos resultan huecos y livianos con poco jugo y pocas semillas, los frutos resultan verdes, se retarda la maduración, disminuye el

porcentaje de materia seca y vitamina C, entre otros aspectos negativos. Cuando es excesivo con relación al fósforo y potasio disponible, el tallo y las hojas crecen excesivamente, tornado las plantas menos resistente a la falta de agua y más susceptible al ataque de enfermedades. **(3)**

**2.4.1.2. Papel del fósforo en la planta.** El papel del fósforo es fundamental en procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas. Se encuentra en fuertes concentraciones en los tejidos meristemáticos, sede del crecimiento activo de las plantas. Es fuente primaria de energía vía ATP. Forma parte de las coenzimas NAD Y NADP. Por su participación activa en síntesis de proteínas, si hiciese falta, se produciría menor crecimiento de la planta y fuerte reducción del área radical. Se acumula en las semillas para activar los mecanismos meristemáticos del embrión, durante la germinación. Participa en procesos metabólicos tan importantes para la planta como la fotosíntesis, la glucólisis, la respiración y la síntesis de ácidos grasos. **(19)**

**2.4.1.3. Papel del potasio en la planta.** El potasio es requerido por las plantas en grandes cantidades. Es absorbido por las raíces, en forma iónica ( $K^+$ ). El potasio presente en la solución de suelo puede provenir de fertilizantes potásicos, de la mineralización de la materia orgánica, de la

meteorización de los minerales primarios como feldespatos y micas, o de minerales secundarios como arcillas montmorilloníticas e ilíticas. A pesar de que el potasio está en el suelo en varias formas, la fracción considerada rápidamente disponible para las plantas es proporcionalmente muy baja, respecto al contenido total de potasio en los suelos. **(19)**

Al potasio se le atribuye una gran importancia en la formación de sustancias hormonales por tal motivo, los frutos formados por escasez de potasio tienen un desarrollo incompleto, su consistencia es insatisfactoria y presentan cavidades. Tal fenómeno se puede observar en suelos ligeros y arenosos con poco potasio asimilable. Su deficiencia o exceso de nitrógeno, puede provocar la aparición de frutos manchados con coloraciones verdes y rojas. Las áreas verdes contienen menos sólidos, compuestos nitrogenados y azúcares. **(3)**

## **2.5. COSECHA:**

La recolección del fruto puede hacerse cuando este tiene color rojo y aún esté verde. Si se recolectan frutos verdes hay que recolectarlos en el momento que se inicia la madurez fisiológica, punto que se aprecia en el

brillo metálico de un color verde y en la dureza o consistencia de los tejidos. (6)

El intervalo de tiempo que media entre una recogida y la siguiente varía de 8 a 15 días, según la variedad y época del año. Los rendimientos son estimados entre 1 y 2 kilos por planta. (34)

## **2.6. CLASIFICACIÓN Y NORMAS DE CALIDAD PARA PIMIENTOS FRESCOS:**

Los pimientos se seleccionan por calidad y se calibran por tamaño, operación normalmente realizada a mano en las cintas transportadoras. Los frutos una vez clasificados se introducen en distintos tipos de envase, según el mercado al que vayan destinados.

La clasificación de los pimientos se establece en función al tamaño, color y aspecto físico de los frutos. Se definen las siguientes categorías para la clasificación de los pimientos gruesos por tamaños:

GG: Muy grande                      M: Mediano

G: Grande                              P: Pequeño

En cuanto al color, se consideran frutos verdes aquellos que presentan casi la totalidad de su superficie de color verde intenso o verde oscuro.

Pintones o entreverados los frutos que presentan más de un 10% de su superficie de color rojo y frutos rojos son aquellos que presentan casi la totalidad de su superficie de dicho color. **(22)**

## **2.7. VARIEDADES EN PIMIENTO**

Pueden considerarse tres grupos varietales en pimiento: **(38)**

### **2.7.1. Variedades dulces:**

Son las que se cultivan en los invernaderos. Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industria conservera.

### **2.7.2. Variedades de sabor picante:**

Muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.

### **2.7.3. Variedades para la obtención de pimentón:**

Son un subgrupo de las variedades dulces.

Dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar tres tipos de pimiento:

- ***Tipo California:***

Frutos cortos (7-10 cm), anchos (6-9 cm), con tres o cuatro cascos bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3-7mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de mayo a comienzos de agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar problemas de cuajado con el descenso excesivo de las temperaturas nocturnas.

- ***Tipo Lamuyo:***

Denominados así en honor a la variedad obtenida por el INRA francés, con frutos largos y cuadrados de carne gruesa. Los cultivares pertenecientes a este tipo suelen ser más vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos más tardíos.

- ***Tipo Italiano:***

Frutos alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío, que se cultivan normalmente en ciclo único, con

plantación tardía en septiembre u octubre y recolección entre diciembre y mayo, dando producciones de 6-7 kg. m<sup>2</sup>.

## **2.8. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN**

### **2.8.1. Efecto de cinco niveles de fósforo en el rendimiento de dos cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.), bajo condiciones de hidroponía.**

Quispe, M. (2003). En su investigación utilizó como material experimental los cultivares de pimiento California Wonder y Yolo Wonder sometidos a 5 niveles de fósforo (ácido fosfórico), la aplicación de la solución nutritiva, en forma diaria, en un sistema cerrado. Los resultados señalaron que la interacción variedades por fósforo, no fue determinante en el rendimiento de pimiento. En la productividad de pimiento se pudo apreciar que la variedad California Wonder obtuvo mejores resultados (126,0 g/fruto) que la variedad Yolo Wonder (121,2 g/frutos). Así mismo el factor fósforo, se encontró, de acuerdo a la función ortogonal, que mejores resultados se obtendrían con 56 ppm de ácido fosfórico con un resultado de 128,4 g/fruto.

### **2.8.2. Comparativo de rendimiento y calidad comercial de seis híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.)**

LEOMARY ROSY (2006). El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento y calidad comercial de seis híbridos de pimiento, los resultados indicaron que los rendimientos promedios de estos híbridos variaron de 10 a 15 t/ha y teniendo como un promedio de días a la cosecha de 120 días, destacando el híbrido H-145 sobre los demás híbridos sometidos a estudio.

### **2.8.3. Evaluación del efecto de tres distanciamientos de plantas en el crecimiento y rendimiento de dos cultivares de pimentón (*Capsicum annuum* L.)**

CARRERA A. (2001). Con la finalidad de evaluar el efecto de tres densidades de plantación en el crecimiento y rendimiento de dos cultivares de pimentón (*Capsicum annuum* L.), se realizó un experimento con tres distancias de siembra entre plantas (15, 25 y 35 cm) y los cultivares 'Júpiter' y 'Capistrano'. Se evaluaron las características vegetativas (47, 54 y 61 ddt) y las características reproductivas (65 y 79 ddt correspondientes a la primera y segunda cosecha respectivamente),

de la planta de pimentón. En los resultados obtenidos no se encontró diferencia entre los cultivares usados, para la mayoría de las variables. El desarrollo vegetativo y reproductivo fue favorecido con la distancia de siembra de 15 cm entre plantas y con la mayor edad del cultivo. Estos resultados revelaron que las características vegetales y reproductoras de la planta del pimentón, son influenciadas por la presión poblacional, la edad del cultivo y las interacciones estudiadas.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Agrícola III “Los Pichones” de propiedad de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann” ubicado a una altitud de 508 m. S. N. M. 17° 59’ 38” latitud sur y 70° 14’22” latitud oeste.

##### **3.1.1. Cultivos anteriores:**

Tomate	(2007)
Brócoli	(2008)
Zapallito italiano	(2008)

### 3.1. 2. ANÁLISIS DE SUELO

Se realizó el muestreo de suelo del campo experimental una profundidad de 30 cm y fue llevada a laboratorio para su análisis correspondiente.

**CUADRO 1: ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO DEL SUELO DEL ÁREA EXPERIMENTAL “LOS PICHONES” C.E.A. III – F.C.A.G. – U.N.J.B.G. DE TACNA – 2008.**

<b>ANÁLISIS FÍSICO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Arena	68,56 %
Limo	19,00 %
Arcilla	12,44 %
Clase textural	Franco arenoso
<b>ANÁLISIS QUÍMICO</b>	<b>RESULTADOS</b>
pH	6,66
C.E. mS/cm a 25°C	1,47
C.E (e) mS /cm	3,86
Calcáreo total	0,00
Fósforo disponible	13,22 ppm
Potasio disponible	234,00 ppm
CIC (Meq/100)	15,00 me/100 g
Ca (Meq /100)	9,50 me/100 g
Mg (Meq / 100)	2,66 me/100 g
K (Meq / 100)	0,21 me /100 g
Na (Meq / 100)	0,48 me / 100 g
Materia orgánica	1,76 %

**Fuente:** Universidad Nacional del Altiplano Puno Facultad de Ciencias Agrarias laboratorio de Suelos. (2008)

El análisis de suelo cuadro 1, de análisis de suelo franco arenoso, siendo adecuado para su cultivo tal como indica Domínguez, A (1990) además

menciona que no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje.

En cuanto al pH del suelo fue de 6,66 siendo ligeramente ácido por lo que este valor está dentro del rango normal para el desarrollo del cultivo según Sánchez Reyes, C (2004) afirma que el pH óptimo es de 6.5 a 7,0.

La conductividad eléctrica según el análisis fue de 1,47 (mS/cm a 25°C) que según Fuentes, J. (1999) es inapreciable (todos los cultivos pueden soportarla).

En lo relacionado al contenido de materia orgánica fue del 1,76% que según Fuentes, J. (1999) es considerado bajo.

En cuanto al contenido de fósforo disponible fue de 13,22 ppm, según lo indicado por Rodríguez (1992) los rangos que varían de 11 – 15 es considerado medio, con respecto al contenido de potasio fue de 234 ppm fue alto según lo indicado por SOQUIMICH Comercial, 2001.

La capacidad de intercambio catiónico fue 15 meq/100 g lo cual es considerado medio según lo señalado por Fuentes, J. (1999).

### 3.1.3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

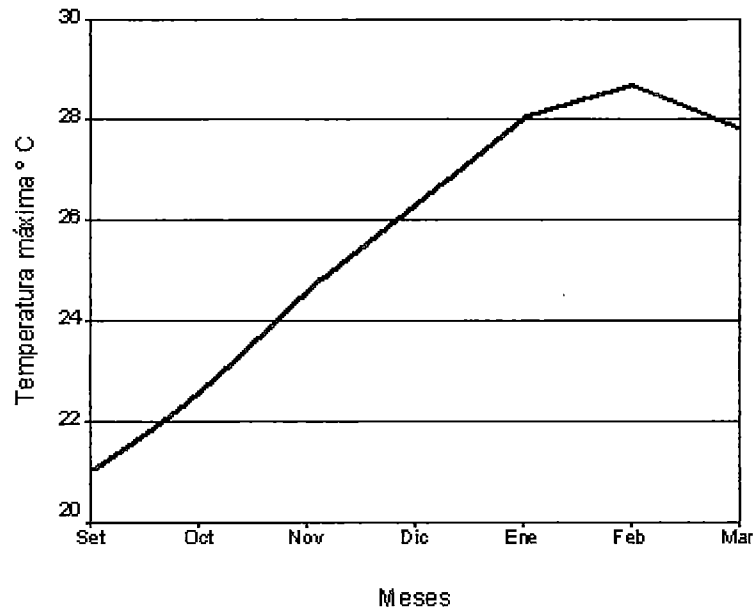
Los datos meteorológicos correspondientes a los meses que duró el ensayo fueron obtenidos del SENAMHI – TACNA.

**CUADRO 2: TEMPERATURAS REGISTRADAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL III “LOS PICHONES” – F.C.A.G. – U.N.J.B.J. DE TACNA DEL 2008-2009**

Meses	Temperatura		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	Heliofania (h/s)
	máxima	mínima			
Setiembre	21,0	11,4	81	4,7	7,1
Octubre	22,5	12,4	81	0,9	7,5
Noviembre	24,6	13,4	74	0,3	9,8
Diciembre	26,3	14,7	71	0,7	9,4
Enero	28,0	16,1	70	0,0	10,2
Febrero	28,7	16,9	64	0,7	8,4
Marzo	27,8	16,7	69	0,0	8,3

Fuente: SENAMHI – TACNA (2008-2009)

**Gráfico 1: Temperaturas máximas registradas durante la ejecución del experimento**

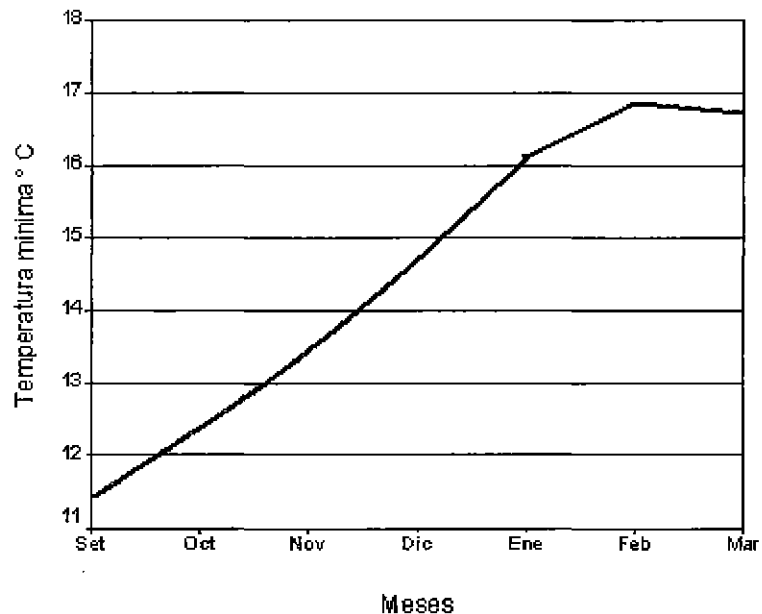


Fuente: Elaboración propia

Las temperaturas máximas registradas durante la ejecución del experimento está dentro de los rangos normales requeridas por el cultivo, según lo señalado por Valadez, A. L. 1994, la temperatura óptima oscila entre 20°-25 °C. Las temperaturas mayores a 30°C pueden disminuir la producción de frutos y causar la caída de flores, en el gráfico se observa que la menor temperatura se registró en el mes de setiembre 21 °C durante la etapa de germinación, las máximas temperaturas se

registraron durante la etapa de formación de frutos y cosecha en 28°C y 28,7 °C en los meses de enero y febrero respectivamente.

**Gráfico 2: Temperaturas mínimas registradas durante la ejecución del experimento**

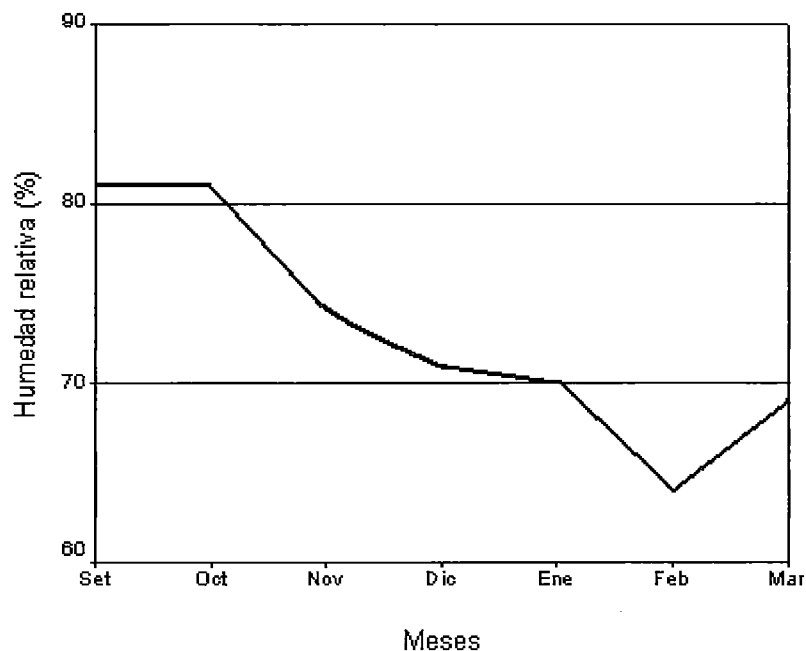


Fuente: Elaboración propia

Las temperaturas mínimas registradas durante la ejecución del experimento está dentro de los rangos normales requeridas por el cultivo, según lo señalado por Infoagro (2010), temperaturas inferiores a 10°C inducen a la formación de frutos pequeños que pueden presentar deformaciones, y favorece a la formación de frutos partenocárpicos, la temperatura mínima más baja se registró durante los meses de setiembre

y octubre con 11 °C y 11,4 °C durante la etapa de crecimiento de la planta, durante el mes de febrero se registró la mayor temperatura mínima con 16,9 ° C, durante la etapa de cosecha de los frutos.

**Gráfico 3: Humedad relativa registradas durante la ejecución del experimento**



Fuente: Elaboración propia

La humedad relativa registrada durante la ejecución del experimento está dentro del rango normal requerida por el cultivo, según lo señalado por Valadez, A. L. 1994, el cultivo requiere una humedad relativa que oscile entre 70-75%. Temperatura óptima 20°-25° C. Las temperaturas mayores

a 30°C pueden disminuir la producción de frutos y causar la caída de flores. La humedad relativa más baja se registro durante el mes de febrero con 64% en la etapa de cosecha, y la humedad relativa más alta se registro durante los meses de setiembre y octubre con 81%, en la etapa de crecimiento del cultivo.

#### **3.1.4. MATERIAL EXPERIMENTAL**

Como material experimental se utilizó ocho cultivares de pimiento proveniente de la semillera Hazera Genetics de origen Israelí y el testigo California Wonder, los tratamientos fueron los siguientes:

T <sub>1</sub>	=	California Wonder (testigo)
T <sub>2</sub>	=	P08PE021
T <sub>3</sub>	=	HA-P14
T <sub>4</sub>	=	HA-P24
T <sub>5</sub>	=	P08PE016
T <sub>6</sub>	=	P08PE020
T <sub>7</sub>	=	P08PE023
T <sub>8</sub>	=	P08PE032

Dentro de las características más importantes de los cultivares estudiados se muestran en el cuadro siguiente:

**CUADRO 3: CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVARES EN ESTUDIO**

Cultivares	Forma del fruto	Peso Prom. (g)	Paredes del fruto	Madurez	Altura	Hábito de la Planta	Color
P08PE021	Blocky	180	Gruesa	Precoz	Mediana	Semideterminado	Rojo
HA-P14	Blocky	200	Gruesa	Temprana	Mediana	Semideterminado	Rojo
HA-P24	Blocky	170	Delgada	Temprana	Mediana	Semideterminado	Rojo
P08PE016	Lamuyo	200	Media	Temprana	Mediana	Semideterminado	Rojo
P08PE020	Lamuyo	200	Media	Precoz	Mediana	Semideterminado	Rojo
P08PE023	Lamuyo	210	Media	Mediana	Mediana	Semideterminado	Rojo
P08PE032	Lamuyo	220	Gruesa	Tardía	Mediana	Semideterminado	Rojo

**Fuente:** Hazera Genetics

Las características de California Wonder según Vilmorin (1976) son:

- Días de Madurez: 72 – 75 días post trasplante
- Fruto: Pulpa: gruesa  
  - Color: Verde a Rojo
  - Tamaño: Promedio 11 x 10 cm
  - Conformación y forma: 4 lóbulos
- Planta: Tamaño y crecimiento: 60 cm
- Uso: Venta en fresco, procesamiento y exportación
- Resistencia a enfermedades: Virus del mosaico del tabaco.

## **3.2. MÉTODOS**

### **3.2.1. VARIABLES DE RESPUESTA:**

Las evaluaciones a realizadas desde la siembra hasta la cosecha fueron las siguientes:

#### **1. Porcentaje de prendimiento (%)**

Se evaluó a los siete días después de la plantación, tomando en consideración el 100% de la plantación de todas las unidades experimentales de cada uno de los tratamientos.

#### **2. Altura de plantas (cm)**

Para esta evaluación se tomaron 10 plantas al azar por cada unidad experimental, las mediciones se hicieron desde la base de la planta hasta la parte apical, se registró la información a los 60 y 90 días después del trasplante.

- **Variables de rendimiento:**

- 1. Número de frutos por planta.**

Para tal estimación, se procedió a la recolección y conteo de frutos de 10 plantas por unidad experimental en forma aleatoria.

- 2. Peso promedio de fruto unitario (g)**

Se determinó pesándose cada fruto por planta, escogiéndose 10 plantas por cada tratamiento en forma aleatoria.

- 3. Peso de frutos por planta (g)**

Se evaluó pesando el total de frutos cosechados por planta de cada 10 muestras por tratamientos en forma aleatoria, los cuales se pesaron en el mismo campo con la ayuda de una balanza.

- 4. Rendimiento (kg/ha)**

Se determinó basándose en el rendimiento por parcela de cada uno de los tratamientos la que se transformó a kg/ha.

- **Variables de calidad:**

### **1. Calibre de fruto**

Con respecto a esta variable es importante para determinar la calidad para ello se tomaron 10 frutos por tratamiento en forma aleatoria y con la ayuda de un vernier se determinó el diámetro polar y ecuatorial de los frutos cosechados.

### **2. Grosor de las paredes de fruto (mm)**

Se tomaron en forma aleatoria 10 frutos de cada uno de los tratamientos en estudio, para ello se procedió a cortar los pimientos por la mita y con la ayuda de un vernier se procedió a medir el grosor de las paredes.

### **3. Firmeza del fruto**

Para estas variables se tomaron en forma aleatoria 10 frutos de cada uno de los tratamientos en estudio, el método utilizado fue mediante la presión del dedo pulgar.

### 3.2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la presente investigación se utilizó el diseño experimental de bloques completos aleatorios (D.B.C.A.) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones constituyendo un total 32 unidades experimentales.

### 3.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA EXPERIMENTAL

#### A. Campo experimental

Largo	:	26,0 m
Ancho	:	22,0 m
Área total	:	572 m <sup>2</sup>

#### B. Bloques

Largo	:	6,5 m
Ancho	:	22,00
Área	:	143 m <sup>2</sup>
Separación entre bloques	:	0,50 m

### **C. Unidad experimental**

Largo	:	6,5 m	
Ancho	:	2,75	
Área	:	17,88 m <sup>2</sup>	
Número de líneas del campo experimental			: 16
Distanciamiento entre plantas			: 0,50 m

#### **3.2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó la técnica del análisis de varianza a una probabilidad  $\alpha = 0,05$ : 0,01 y para la comparación de promedios entre tratamientos se utilizó la prueba de significación de Duncan  $\alpha = 0,05$ .

Para la evaluación cualitativa del grado de firmeza se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman a un nivel de significación de 0,05.

### **3.3. CONDUCCIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

#### **1. Preparación de almácigo**

El sustrato que se utilizó está compuesto de humus de lombriz, compost, arena de río y tierra de chacra a una proporción de 2:2:1, dicho sustrato se elaboró en el mismo centro experimental. Como primera labor se procedió a llenar las bandejas de germinación con el sustrato indicado, asimismo, se usó una bandeja para cada híbrido de pimiento con la respectiva identificación de cada uno de los híbridos.

#### **2. Siembra en almácigo**

La fecha de siembra se realizó el 15 de setiembre 2008, en cada bandeja se efectuó un pequeño orificio de 0,01 a 0,02 m de profundidad aproximadamente donde se colocó una sola semilla de tomate de los híbridos respectivos, cubriéndose posteriormente con el mismo sustrato para cubrir la semilla. Los riegos fueron frecuentes y ligeros hasta que el sustrato quedaba a capacidad de campo, luego se procedió a regar con una regadera jardinera donde se incorporó el fungicida Rizolex a unas dosis de 30 g por mochila para desinfectar el sustrato.

### **3. Preparación del terreno**

Para la preparación del suelo primero se realizó una limpieza de restos de vegetales (rastros) que quedaron de la campaña anterior (zapallito italiano), luego se incorporó materia orgánica (gallinaza) 25 t/ha, inmediatamente se rotuló el suelo con el motocultor (mula mecánica), con el cual se consiguió el mullido del suelo, y posteriormente se rastrilló con la finalidad de que el terreno quede nivelado.

### **4. Tendido de las cintas de riego**

El tendido de las cintas de riego se realizó en forma manual a lo largo de cada banda lineal, usándose en total 16 cintas de riego.

### **5. Trasplante:**

El trasplante se efectuó el 11 noviembre del 2008, cuando las plántulas alcanzaron 10 cm de altura aproximadamente contando con sus respectivos sustratos, el mismo día del trasplante y previo a este se realizaron los respectivos hoyos de 15 cm de profundidad; el distanciamiento entre golpe y golpe fue de 0,50 m y 1,5 m entre líneas. Esta labor de trasplante se efectuó en forma manual a un costado de la línea, se colocó una plántula por golpe, asimismo, una vez terminada esta labor al instante se realizó el riego respectivo y

luego se procedió a fumigar para prevenir la aparición de hongos, se aplicó el fungicida Rizolex a una dosis de 30 g/mochila 20 L.

## **6. Replante**

Esta labor consistió en volver a trasplantar plantas que en la primera ocasión no se prendieron por alguna circunstancia edafoclimáticas o sanitarias sirvió para mantener el cultivo uniforme. Esta actividad se efectuó en las unidades experimentales que las requerían y se procedió a realizarse a los ochos días después del trasplante.

## **7. Riego**

Se utilizó el sistema de riego localizado de alta frecuencia (RLAF), conocido como riego por goteo, para ello se requirió de cintas de riego con emisores de 20 cm, el periodo de riego fue interdiario.

## **8. Fertilización**

La fertilización se realizó utilizando la fórmula 180 – 100 – 0 kg/ha de N – P – K, respectivamente. El fósforo fue incorporado en forma de superfosfato triple de calcio (45%  $P_2O_5$ ). El fósforo se incorporó junto con la materia orgánica.

El nitrógeno fue incorporado como úrea (45% N) fraccionado en la proporción de 1:2:2:1 a lo largo del periodo vegetativo y distribuido en cada riego.

## 9. Desmalezado

Se realizó cada semana en forma manual durante los dos primeros meses, posteriormente cuando fue necesario, esto con la finalidad de impedir la competencia por los nutrientes.

Las principales malezas encontradas fueron las siguientes:

<i>Portulaca oleracea</i>	:	Verdolaga
<i>Amaranthus spinosus</i>	:	Yuyo
<i>Malva spp</i>	:	Malva
<i>Cynodon dactylon</i>	:	Gramma Dulce

## 10. Control de plagas y enfermedades

### a) Plagas

Los controles fitosanitarios fueron en forma preventiva, pero siempre se procedió a monitorear las unidades experimentales.

Se realizaron controles preventivos para ácaros como la arañita roja aplicando Magister en una dosis de 10 ml / mochila 20 L.

Para *Bemisia tabaci* (mosca blanca), en forma preventiva se utilizó Lancer en una dosis de 10 ml/mochila 20 L.

Para la polilla (*Tuta absoluta*) se aplicó Sunfire en una dosis de 10ml / mochila 20 L. Y para el gusano de tierra se aplicó Lorsban en una dosis de 40 ml / mochila de 20 L.

#### **b) Enfermedades**

No se presentaron ataques de importancia, sin embargo se aplicó fungicida de manera preventiva aplicando Para el damping – off se aplicó Rizolex en una dosis de 30 g/mochila 20 L.

### **11. Cosecha**

Para la cosecha se tuvo en cuenta el grado o índice de madurez, distinguiéndose los dos tipos de madurez: la fisiológica y la comercial.

Se realizaron un total de 6 cosechas escalonadas que se realizaron en las siguientes fechas:

- 13 de febrero del 2009
- 20 de febrero del 2009
- 27 de febrero del 2009
- 6 de marzo del 2009
- 12 de marzo del 2009
- 19 de marzo del 2009

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**CUADRO 4:** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EN CULTIVARES DE PIMIENTO

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación
Bloques	3	5,125	1,708	0,493	3,07 4,87 NS
Tratamientos	7	29,187	4,169	1,204	2,49 3,65 NS
Error	21	77,718	3,462		
Total	31	107,031			

Coefficiente de variación: 1,886%

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 4, del análisis de varianza de porcentaje de prendimiento se observa que no existen diferencias estadísticas entre bloques, para los tratamientos (cultivares) no se encontró diferencias estadísticas, por lo inferimos que tuvieron promedios estadísticamente similares. El coeficiente de variación fue de 1,886 % indica que el experimento fue bien manejado, los resultados demuestran que el comportamiento de los cultivares tuvieron un comportamiento adecuado, puesto que estuvieron en una fase de almacigado, teniendo una buena respuesta en su etapa de germinación, los valores obtenidos de porcentaje de prendimiento variaron de 96% al 100%

**CUADRO 5: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm)  
EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01
Bloques	3	82,375	27,458	0,835	3,07 4,87 NS
Tratamientos	7	1158,609	165,515	5,039	2,49 3,65 **
Error	21	689,765	32,845		
Total	31	1930,759			

Coefficiente de variación: 8,00%

**Fuente:** Elaboración propia

El cuadro 5 respecto a la altura de planta del análisis de varianza muestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques, sin embargo para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto al menos unos de los tratamientos tiene mayor altura, por lo tanto estadísticamente todos los tratamientos no son iguales. El coeficiente de variación para la variable altura de planta de 8,00% indica que el experimento fue bien manejado

**CUADRO 6: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN PARA ALTURA DE PLANTA (cm) EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Orden de mérito	Cultivares	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>7</sub> : P08PE023	78,20	a
2	T <sub>2</sub> : P08PE021	77,25	a
3	T <sub>4</sub> : HA-P24	75,75	a
4	T <sub>3</sub> : HA-P14	73,18	a
5	T <sub>5</sub> : P08PE016	71,05	a
6	T <sub>8</sub> : P08PE032	69,93	a
7	T <sub>6</sub> : P08PE020	69,88	a
8	T <sub>1</sub> : California Wonder	57,88	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan, se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>7</sub> (P08PE023) y T<sub>2</sub>: (P08PE021) con 78,20 y 77,25 cm alcanzaron el mayor promedio, seguido de los tratamientos T<sub>4</sub>: HA-P24 T<sub>3</sub>: HA-P14, con 75,75 y 73,18 cm los de menor promedio fueron los tratamientos T<sub>6</sub>: P08PE020 T<sub>1</sub>: California Wonder con 69,88 y 57,88 cm.

J. SUAREZ. (2006) En su experimento realizado utilizando cultivares de pimiento, el promedio más alto a los 120 días se obtuvo con el Híbrido

Quetzal es más alto con 76,46 cm y el promedio más bajo con 66,07cm correspondiente al tres Puntas, estos resultados coinciden con los datos obtenidos en la presente investigación

Rolando M. (2009) en su estudio en la zona de la Yarada utilizando el cultivar de pimiento california Wonder obtuvo un promedio de altura de planta a los 120 días de 44 cm, inferior a los obtenido frente a los cultivares de la presente investigación.

**CUADRO 7: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO FRUTOS POR PLANTA EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01
Bloques	3	3,121	1,040	3,522	3,07 4,87 *
Tratamientos	7	8,915	1,273	4,312	2,49 3,65 **
Error	21	6,202	0,295		
Total	31	18,238			

Coefficiente de variación: 16,137 %

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 7, de número de frutos por planta, se observa que existen diferencias estadísticas significativas entre bloques, asimismo se puede observar que para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto al menos unos de los tratamientos tiene diferente número de frutos, por lo tanto estadísticamente todos los tratamientos no son iguales. El coeficiente de variación para la variable número de frutos por planta de 16,137 % estando dentro del rango normal para los experimentos en campo

**CUADRO 8: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN PARA  
NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA**

Orden de mérito	Cultivares	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>8</sub> : P08PE032	4,67	a
2	T <sub>1</sub> : California Wonder	3,60	b
3	T <sub>4</sub> : HA-P24	3,29	b
4	T <sub>5</sub> : P08PE016	3,19	b
5	T <sub>3</sub> : HA-P14	3,16	b
6	T <sub>2</sub> : P08PE021	3,08	b
7	T <sub>6</sub> : P08PE020	3,05	b
8	T <sub>7</sub> : P08PE023	2,90	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan, se puede apreciar que el tratamiento T<sub>8</sub> (P08PE032) alcanzó el mayor promedio con 4,67 siendo estadísticamente superior a los demás, seguido del T<sub>1</sub>: California Wonder con 3,60 frutos, seguidos de los tratamientos T<sub>4</sub>: (HA-P24) y el T<sub>5</sub>: (P08PE016) con 3,29 y 3,19 frutos respectivamente, los de menor promedio fueron los tratamientos T<sub>6</sub>: (P08PE020) y T<sub>7</sub>: (P08PE023) con 3,05 y 2,90 frutos respectivamente.

J. SUAREZ. (2006) En su ensayo obtuvo el mayor promedio de número de frutos por planta con Híbrido Quetzal, con 9,342 frutos, el promedio más bajo se presentó el híbrido Salvador con 8,733 frutos, siendo superior a los obtenidos en la presente investigación, asimismo Rolando M. (2009) obtuvo promedios similares a los mencionado por J. SUAREZ. (2006) en su investigación obteniendo un promedio de 11 frutos por planta respectivamente.

BRAVO, A. y ALDUNATE, P. (1987) Mencionan que el número de frutos por planta es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente. Además de otros factores como son la calidad de la semilla, humedad, calidad del suelo, cantidad de follaje y otros.

**CUADRO 9: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO FRUTO UNITARIO**  
**(g) EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación
Bloques	3	2976,75	992,250	3,342	3,07 4,87 *
Tratamientos	7	15857,81	2265,402	7,631	2,49 3,65 **
Error	21	6233,625	296,839		
Total	31	25068,19			

Coefficiente de variación: 11,661 %

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 9 de peso unitario muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre bloques, asimismo se puede observar que para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto al menos unos de los tratamientos difiere en peso unitario, por lo tanto estadísticamente todos los tratamientos no son iguales. El coeficiente de variación de 11,661% indica que el experimento fue bien manejado estando dentro de los rangos normales para los experimento en campo

**CUADRO 10: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN PARA PESO FRUTO UNITARIO (g)**

Orden de mérito	Cultivares	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>3</sub> : HA-P14	187,99	a
2	T <sub>2</sub> : P08PE021	169,81	a
3	T <sub>4</sub> : HA-P24	161,48	ab
4	T <sub>5</sub> : P08PE016	139,86	bc
5	T <sub>7</sub> : P08PE023	139,24	bc
6	T <sub>6</sub> : P08PE020	138,92	bc
7	T <sub>1</sub> : California Wonder	131,42	c
8	T <sub>8</sub> : P08PE032	113,25	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan, se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>2</sub> (P08PE021) obtuvieron los mayores promedios con 187,69 y 169,81 g, seguidos de los tratamientos T<sub>4</sub>: (HA-P24) y T<sub>2</sub> (P08PE016) con 161,48 y 139,86 g respectivamente, los de menor promedio fueron el T<sub>1</sub>: (California Wonder) y el T<sub>8</sub>: (P08PE032) con 131,42 y 113,25 g respectivamente.

QUISPE, M. (1998), En su investigación con los cultivares de pimiento Yolo Wonder y California Wonder obtuvo promedios de 126,6 g y 121,2 g respectivamente, estos resultados son inferiores frente a los cultivares de la presente investigación, asimismo Rolando, M. (2009) en su ensayo obtuvo un promedio de peso de fruto con el cultivar California Wonder de 131,32 g respectivamente.

Sin embargo J. SUAREZ (2006) en su ensayo el promedio más alto se registró con el híbrido Tres Puntas con 139 g el promedio más bajo se presentó el híbrido Salvador con 137 g estos promedios coinciden con los cultivares T<sub>5</sub>: P08PE016 T<sub>7</sub>: P08PE023 T<sub>6</sub>: P08PE020 utilizados en la presente investigación, esta diferencia de pesos según lo indicado por BRAVO, A. y ALDUNATE, P. (1987), el peso de fruto es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente, además de otros factores como los macro nutrientes encontrados en el suelo.

**CUADRO 11: ANÁLISIS DE PESO PARA FRUTOS POR PLANTA (g) EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación
Bloques	3	26590	8863,333	1,402	3,07 4,87 NS
Tratamientos	7	61247	8749.571	1,384	2,49 3,65 NS
Error	21	132728,5	6320,405		
Total	31	220565,5			

Coefficiente de variación: 19,649%

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 11, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques, asimismo para los tratamientos no existe diferencias estadísticas, por lo tanto los tratamientos tienen iguales promedios, El coeficiente de variación para la variable número de frutos por planta de 19,649%, indica que el experimento fue bien manejado para las condiciones de campo, siendo su promedio general de los cultivares de 404,45 g respectivamente, sin embargo Rolando, M (2009) obtuvo en su ensayo en la zona de la Yarada con el cultivar california Wonder de un promedio de peso 2,10 kg, sin embargo Quispe, M (1998) obtuvo promedios de 1,498 y 1,259 kg con los cultivares california Wonder y Yolo Wonder , en ambos ensayos superaron al de la presente investigación.

**CUADRO 12: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO ECUATORIAL (cm) EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación
Bloques	3	0,447	0,149	1,088	3,07 4,87 NS
Tratamientos	7	6,430	0,918	6,711	2,49 3,65 **
Error	21	2,874	0,137		
Total	31	9,751			

Coefficiente de variación: 5,131 %

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 12, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques, asimismo se puede observar que para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto al menos unos de los tratamientos tiene mayor diámetro ecuatorial, por lo tanto estadísticamente todos los tratamientos no son iguales. El coeficiente de variación para diámetro ecuatorial fue de 5,131% indica que el experimento fue bien manejado, estando dentro de los rangos normales para los experimentos en campo.

**CUADRO 13: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DUNCAN PARA DIÁMETRO  
ECUATORIAL (cm)**

Orden de mérito	Cultivares	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>3</sub> : HA-P14	7,91	a
2	T <sub>4</sub> : HA-P24	7,79	a
3	T <sub>2</sub> : P08PE021	7,40	ab
4	T <sub>1</sub> : California Wonder	7,34	abc
5	T <sub>6</sub> : P08PE020	6,91	bcd
6	T <sub>5</sub> : P08PE016	6,90	bcd
7	T <sub>7</sub> : P08PE023	6,76	cd
8	T <sub>8</sub> : P08PE032	6,63	d

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan, se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>4</sub>: (HA-P24) obtuvieron el mayor diámetro ecuatorial con 7,91 y 7,79 cm respectivamente, los tratamientos de menor promedio fueron los tratamientos T<sub>7</sub>: (P08PE023) y T<sub>8</sub>: (P08PE032) con 6,76 y 6,63 cm respectivamente.

J. SUAREZ. (2006) en su ensayo con variedades de pimiento obtuvo el mayor promedio con el híbrido Salvador, con 11,47cm., el promedio menor se obtuvo en Híbrido Tres Puntas con 10,3cm. Sin embargo

ROLANDO, M. (2009) obtuvo en su ensayo en la zona de la Yarada con el cultivar californiana Wonder un promedio de 9,2 cm superior a los obtenidos en la presente investigación.

CASSERES, E. (1984) Refiere que la longitud del fruto es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente. Además de otro factor, las características de los diferentes híbridos, coincidiendo con lo señalado por BRAVO, A. y ALDUNATE, P. (1987) quienes manifiestan que el diámetro del fruto es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente, asimismo señalan que otros factores que influyeron en el diámetro del fruto son las características de los cultivares abonadura, humedad temperatura.

**CUADRO 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO POLAR (cm)  
EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación
Bloques	3	3,183	1,061	3,451	3,07 4,87 *
Tratamientos	7	29,516	4,216	13,714	2,49 3,65 **
Error	21	6,456	0,307		
Total	31	39,155			

Coefficiente de variación: 6,189%

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 14, se observa que existen diferencias estadísticas significativas entre bloques, asimismo se puede observar que para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto al menos unos de los tratamientos tiene mayor largo de los polos, por lo tanto estadísticamente todos los tratamientos no son iguales. El coeficiente de variación de 6,189 indica que el experimento fue bien manejado.

**CUADRO 15: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN PARA  
DIÁMETRO POLAR (cm)**

Orden de mérito	Cultivares	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>5</sub> : P08PE016	9,98	a
2	T <sub>8</sub> : P08PE032	9,75	a
3	T <sub>6</sub> : P08PE020	9,70	a
4	T <sub>7</sub> : P08PE023	9,57	a
5	T <sub>2</sub> : P08PE021	9,15	a b
6	T <sub>3</sub> : HA-P14	8,66	b
7	T <sub>4</sub> : HA-P24	7,50	c
8	T <sub>1</sub> : California Wonder	7,37	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan se puede notar los promedios de largo entre polos cada cultivar de pimiento se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>5</sub>: (P08PE016) y T<sub>8</sub>: (P08PE032) con 9,98 y 9,75 mm respectivamente, seguido de los tratamientos T<sub>6</sub>: (P08PE020) y T<sub>7</sub>: (P08PE023) con 9,70 y 9,57 cm respectivamente, los tratamientos de menor promedio fueron T<sub>4</sub>: (HA-P24) y T<sub>1</sub> (California Wonder) con 7,50 y 7,37 mm respectivamente.

**CUADRO 16: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA GROSOR DE PAREDES  
(mm) EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de Variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación
Bloques	3	1,543	0,514	9,889	3,07 4,87 **
Tratamientos	7	7,432	1,061	20,414	2,49 3,65 **
Error	21	1,092	0,052		
Total	31	39,155			

Coefficiente de variación: 4,414%

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 16, se observa que existen diferencias estadísticas significativas altamente significativas entre bloques, asimismo se puede observar que para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto al menos unos de los tratamientos tiene mayor grosor de paredes por lo tanto estadísticamente todos los tratamientos no son iguales. El coeficiente de variabilidad fue de 4,414 % indica que el experimento fue bien manejado.

**CUADRO 17: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN PARA GROSOR DE PAREDES (mm)**

Orden de mérito	Cultivares	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> : P08PE021	5,89	a
2	T <sub>3</sub> : HA-P14	5,82	a
3	T <sub>4</sub> : HA-P24	5,58	a
4	T <sub>6</sub> : P08PE020	4,99	b
5	T <sub>8</sub> : P08PE032	4,93	bc
6	T <sub>5</sub> : P08PE016	4,76	bc
7	T <sub>1</sub> : California Wonder	4,75	bc
8	T <sub>7</sub> : P08PE023	4,61	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan grosor de paredes se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub>: (P08PE021), T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>4</sub>: (HA-P24) obtuvieron los mayores promedios con 5,89; 5,82 y 5,58 mm respectivamente, los tratamientos de menor promedio fueron los tratamientos T<sub>1</sub>: (California Wonder) y T<sub>7</sub>: (P08PE023) con 4,75 y 4,61 mm respectivamente.

**CUADRO 18: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO (t/ha) EN CULTIVARES DE PIMIENTO**

Fuentes de Variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación
Bloques	3	20,993	6,997	0,975	3,07 4,87 NS
Tratamientos	7	246,977	35,282	4,914	2,49 3,65**
Error	21	150,766	7,179		
Total	31	418,737			

Coeficiente de variación: 17,014%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza que presenta el cuadro 18, se observa que no existen diferencias estadísticas entre bloques, asimismo se puede observar que los tratamientos existe diferencias estadística altamente significativas, por lo tanto la respuesta de los cultivares de pimientos en cuanto a la variable rendimiento (t/ha) fueron diferentes. El coeficiente de variación de 17,014 % indica que el experimento fue bien manejado.

**CUADRO 19: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO (t/ha)**

Orden de mérito	Cultivares	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>4</sub> : HA-P24	19,54	a
2	T <sub>2</sub> : P08PE021	18,60	a
3	T <sub>8</sub> : P08PE032	17,13	a
4	T <sub>3</sub> : HA-P14	16,62	a
5	T <sub>1</sub> : California Wonder	15,73	ab
6	T <sub>5</sub> : P08PE016	15,30	ab
7	T <sub>6</sub> : P08PE020	12,20	bc
8	T <sub>7</sub> : P08PE023	10,88	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan de rendimiento se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>4</sub>: (HA-P24); T<sub>2</sub>: (P08PE021) y el T<sub>8</sub>: (P08pe032) alcanzaron los mayores promedios con 19,54, 18,60 y 17,13 t/ha respectivamente, los tratamientos T<sub>6</sub>: (P08PE020) y T<sub>7</sub>: (PO8pe023) obtuvieron los menores promedios con 12,20 y 10,88 t/ha respectivamente.

ROLANDO, M (2009) obtuvo en su ensayo en la zona de la Yarada con el cultivar california Wonder un promedio de 17,67 t/ha similares a los

cultivares T<sub>8</sub>: P08PE032 T<sub>3</sub>: HA-P14 T<sub>1</sub>: California Wonder T<sub>5</sub>: P08PE016, sin embargo Quispe, M (1998) obtuvo rendimientos de 39,547 t/ha y 33,224 t/ha superando a los rendimientos obtenidos en la presente investigación

VILORIA, A. (1999) en su investigación alcanzó rendimientos utilizando diferentes combinaciones de bioestimulantes a base de Biobras – 16 y humus vía foliar y al suelo con la variedad California Wonder encontró rendimientos que oscilaron entre 8,12 y 12,47 t/ha, rendimientos estos que se encuentran por debajo del potencial de esta variedad reportado en la presente investigación. No obstante Sigarreta Amarilis (1996) citado por González (1996) solo alcanzó cifras entre 1,89 y 13,57 t/ha con un promedio en cuatro periodos de siembra con 6,42 t/ha en las condiciones locales en que desarrollo sus trabajos. Este ultimo investigador logró rendimientos entre 9,63 y 18,75 t/ha.

J. SUAREZ. (2006) Obtuvo el promedio más alto con el híbrido de pimiento Tres Puntas, con 15,53 kg., el promedio más bajo se presentó el híbrido Quetzal con 14,60 kg., coincidiendo estos rendimientos con los cultivares: HA-P14 T<sub>1</sub>: California Wonder T<sub>5</sub>: P08PE016 de la presente investigación

**Prueba no paramétrica de Friedman ( $x_r^2$ ) para el grado de firmeza del fruto de cultivares de pimiento**

$H_0$ : Las observaciones de los tratamientos son idénticas en el grado de firmeza del fruto de cultivares de pimiento

$H_a$ : Las observaciones de los tratamientos son diferentes en el grado de firmeza del fruto de cultivares de pimiento

$\alpha$ : 0,05

Estadística de prueba:

$$x_r^2 = \frac{12}{bt(t+1)} \sum_i r_i^2 - 3b(t+1)$$

Región crítica:

Se rechaza la  $H_0$  si:  $x_r^2 > x_{\alpha}^2$

/

$X^2_{(0,05)} (7 \text{ gl}): 14,06$

Cálculo de la estadística de prueba:

$$x_r^2 = \frac{12}{4(8)(9)} (8,52 + 17,0^2 + 17,0^2 + \dots + 15^2 + 28^2) - 3(4)(9) = 14,70$$

El estadístico de prueba  $\chi^2 = 14,70$ . El valor de la tabla para un nivel de significación del 5% es  $X^2_{(0,05)}(7 \text{ gl}) = 14,06$  como el estadístico de prueba resulta mayor que el valor de la tabla se rechaza la  $H_0$ . En conclusión, existe suficiente evidencia estadística para aceptar que a lo menos uno de los cultivares de pimiento es superior a los demás en el grado de firmeza

**CUADRO 20: Análisis de correlación (r) entre el rendimiento (t/ha) y las demás variables en estudio**

<b>Variables</b>	<b>Rendimiento (t/ha)</b>
Altura de planta	$r = 0,058$
Número de frutos por planta	$r = 0,339$
Peso unitario (g)	$r = 0,431$
Diámetro ecuatorial del fruto (cm)	$r = 0,597$
Largo de polos	$r = - 0,478$
Grosor de paredes	$r = 0,691^*$

\* Correlación significativa al  $\alpha 0,05$

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis de correlación indica existe correlación significativa positiva perfecta entre el rendimiento y el grosor de paredes siendo el coeficiente de correlación de Pearson  $r = 0,691$ , existe una mediana correlación entre el rendimiento y las variables diámetro ecuatorial, peso unitario y número de frutos, siendo el coeficiente de correlación de Pearson  $r = 0,597$ ;  $0,431$  y  $0,339$  respectivamente, sin embargo existe una baja correlación entre el rendimiento y la altura de planta siendo el coeficiente de correlación de Pearson  $r = 0,058$ . Con respecto al

rendimiento y al largo de los polos, existe mediana correlación negativa, siendo  $r = -0,478$ .

## V. CONCLUSIONES

1. Para la variable de respuesta de rendimiento (t/ha) los tratamientos T<sub>4</sub>: (HA-P24); T<sub>2</sub>: (P08PE021) y el T<sub>8</sub>: (P08PE032) alcanzaron los mayores promedios con 19,54, 18,60 y 17,13 t/ha respectivamente.
2. Los resultados de diámetro ecuatorial indican que los tratamientos: T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>4</sub>: (HA-P24) obtuvieron el mayor diámetro ecuatorial con 7,91 y 7,79 cm respectivamente.
3. En lo relacionado a peso del fruto, los tratamientos: T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>2</sub> (P08PE021) obtuvieron los mayores promedios con 187,69 y 169,81 g, seguidos de los tratamientos T<sub>4</sub>: (HA-P24) y T<sub>2</sub> (P08PE016) con 161,48 y 139,86 g respectivamente.
4. La evaluación de diámetro polar los tratamientos: T<sub>5</sub>: (P08PE016) y T<sub>8</sub>: (P08PE032) con 9,98 y 9,75 mm respectivamente, seguido de los tratamientos T<sub>6</sub>: (P08PE020) y T<sub>7</sub>: (P08PE023) con 9,70 y 9,57 cm respectivamente, los tratamientos de menor promedio fueron T<sub>4</sub>: (HA-P24) y T<sub>1</sub> (California Wonder) con 7,50 y 7,37 mm respectivamente.

5. Para el grosor de paredes se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub>: (P08PE021), T<sub>3</sub>: (HA-P14) y T<sub>4</sub>: (HA-P24) obtuvieron los mayores promedios con 5,89; 5,82 y 5,58 mm respectivamente, los tratamientos de menor promedio fueron los tratamientos T<sub>1</sub>: (California Wonder) y T<sub>7</sub>: (P08PE023) con 4,75 y 4,61 mm respectivamente.
  
6. El mayor número de frutos lo obtuvieron los cultivares T<sub>8</sub> (P08PE032) y T<sub>1</sub>: California Wonder de frutos con 4,67 y 3,60 frutos respectivamente.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Realizar ensayos similares en otras zonas del país para observar el comportamiento de estos nuevos cultivares
2. Potencializar el cultivo de pimiento, y lograr canales de exportación para su posterior comercialización hacia el vecino país de Chile.
3. Elevar el nivel tecnológico mediante la asistencia técnica y capacitación permanente al agricultor, ya que los mercados internacionales exigen conocimientos de manejo y sobre todo del control fitosanitario.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ANDRADE, F. 1996. Tecnilomb y Vermicomp. Producción de sustrato a base de lombrices .Santiago, Chile. p 3.
2. BERTSCH, F. 2003 Absorción de nutrimentos por los cultivos Cantidades de nutrimentos requeridos en forma total y por la cosecha por diferentes rendimientos (en Kg/Ha) y por una tonelada (en Kg/t) de Tomate. San José Costa Rica. ACCS p 170.
3. BONILLA, L. 1992. Cultivo de tomate de masa. Fundación del desarrollo agropecuario Inc. Serie Cultivos. Boletín Técnico N° 16. Santo Domingo Republica Dominicana. 28p.
4. BRAVO, A. y ALDUNATE, P. 1987. El cultivo de pimiento - ají. El Campesino, septiembre 1987. pp. 35-51

5. BUCKMAN, H. y BRADY, N. 1988. Naturaleza y propiedades de los suelos. Fertilización a base de humus. Cali – Colombia p 149.
6. CADAVID, J. 2002. Biblioteca del campo. Manual de la granja integrada autosuficiente Bogotá – Colombia. P 192.
7. CARMONA, P. 2003. Validación de tecnologías para la producción orgánica de tomate de riñón (*Solanum lycopersicum*). Puenbo, Pichincha. Tesis de grado de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Quito. 76p.
8. CARPIO, M. 1995. Manual de producción de pimiento pprika para las condiciones del valle de Tambo. CIED. Arequipa - Perú.
9. CARRERA A. (2001). Evaluación del efecto de tres distanciamientos de plantas en el crecimiento y rendimiento de dos cultivares de pimentón

(*Capsicum annum* L.). Tesis. U.C.L.A.  
Venezuela.

10. CASSERES, E. 1984 Producción de hortalizas. Segunda edición.  
Ediciones IICA. San José de Costa Rica. 158  
pp
11. COELLO, O. 1996. Gran avance de la lombricultura. Diario  
expreso. Siembra Guayaquil – Ecuador. Agosto  
30 p
12. DEVLIN, R. 1982. Fisiología vegetal. Ediciones Omega, S.A. 517 p.
13. DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A. 1990. El Abonado de los Cultivos.  
Ediciones Mundi-Prensa. 184 p.
14. FLORES, M y ELVIRA, N. 1988. La lombrices de tierra (*Eisenia  
foetida* sav y *L. rubellus* Hopf.) Biología y usos  
más importantes – Anales de Edafología y  
Agrobiología XLVI (7/8) 782 p.

- 15.FUENTES, J.L. 2000. El Suelo y los Fertilizantes. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa. 352 p.
- 16.GIACONNI V. y ESCAFF M. 1994. Cultivo de Hortalizas. Editorial Universitaria. 334 p.
- 17.GÓMEZ, Z. 1996. Los abonos orgánicos. En memoria “Curso de abonos y sustratos orgánicos” Universidad Nacional de Colombia – Palmira p. 10
- 18.HOLDRIDGE, L. R. 1947 Determination of world plant formations forms simple climate data. Sciences 106 ( 27 ) 367
- 19.KASS, DONALD C. L. 1998. Fertilidad de Suelos. Editorial EUNED – Costa Rica. 272p.
- 20.MAROTO J. 1994. Horticultura herbácea especial. 4ª. ed. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa. 611 p
- 21.MINISTERIO DE AGRICULTURA (2010) Oficina de información agraria. Ministerio de Agricultura Tacna – Perú.

22. NÚEZ, F.; GIL R. y COSTA J. 1996. El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes. Ediciones Mundi – Prensa. 607 p.
23. LEOMARY ROSY (2006) Comparativo de rendimiento y calidad comercial de seis híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Tesis. U.C.L.A. Venezuela
24. PEÑA, R. 1975. Horticultura y Fruticultura. 3 ed. José Montero. España. p 53
25. PIEDRAHITA, D. 2005. Comportamiento agronómico y rendimiento de dos híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) sometidos a tres tipos de fertilización en la zona de Vinces. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil. Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces. Agr. p 46.
26. QUISPE, A. 1998. Respuesta productiva del pimiento (*Capsicum annuum* L.) a tres fuentes fosforadas y dos materiales de sostén bajo condiciones de hidroponía. Tesis Ing. Agrónomo U.N.J.B.G. - Tacna

- 27.QUISPE, M. 2003. Efecto de cinco niveles de fósforo en el rendimiento de dos cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.), bajo condiciones de hidroponía. Tesis Ing. Agrónomo U.N.J.B.G. – Tacna.
- 28.ROBLEDO, P. F., y L. M. VICENTE. 1981. Aplicación de los Plásticos en la Agricultura. Ed. MUNDI-PRENSA. Madrid - España. 573 p.
- 29.ROLANDO MORÁN, J.G. 2009. Respuesta del Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a dos distanciamientos de siembra y a 4 dosis del fitorregulador promalina en la zona de la Yarada. Tesis Ing. Agrónomo U.N.J.B.G. - Tacna
- 30.SÁNCHEZ REYES, C. 2004. Cultivo y Comercialización de Hortalizas. Ediciones Ripalme E.I.R.L. 134 p.
- 31.SOQUIMICH COMERCIAL, 2001. Agenda del Salitre. Sociedad Química y Minera de Chile S.A. Santiago-Chile

- 32.SUÁREZ. 2006. Estudio de tres niveles de fertilización de química y su efecto en el comportamiento agronómico de dos híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el sector del recinto "El Limón" Cantón Palestina Provincia del Guayas. (Tesis Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral 2006).
- 33.TAMARO, D. 1974. Manual de horticultura. Séptima Edición. Editorial Gustavo Gill. Barcelona, España.
- 34..VALADEZ, A. L. 1994. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa, México. D.F. 298 p.
- 35.VILORIA, A. 1991. Respuesta de las variables de crecimiento vegetativo y reproductivo del pimentón (*Capsicum annuum* L.) a la presión poblacional. Trabajo de Ascenso. Barquisimeto. Venezuela. Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Agronomía. 102 pp.

**Páginas web:**

36. [www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Alternativos/horticultura](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Alternativos/horticultura). Suelo.  
Consultado en enero del 2009.
37. [www.fertiberia.com/informacion\\_fertilizacion/articulos/abonado\\_cultivos/cult\\_pimiento.htm](http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/articulos/abonado_cultivos/cult_pimiento.htm). Manejo del cultivo. siembra directa; poda de formación. Consultado en enero del 2009.
38. [www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.asp](http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.asp). Ficha del pimiento.  
Consultado en junio del 2009.
39. [www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm). Requerimiento edafoclimático del suelo. Consultado en enero del 2009.
40. [www.infojardín.com/huerto/fichas/pimiento.htm](http://www.infojardín.com/huerto/fichas/pimiento.htm). Requerimiento edafoclimático del cultivo de pimiento. Consultado en junio del 2009.
41. [www.sica.gov.ec/agronegocios/est\\_peni/DATOS/COMPONENTE3/pimiento.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/est_peni/DATOS/COMPONENTE3/pimiento.htm). Preparación del suelo. Consultado en junio del 2009.

# **ANEXOS**

## Anexo 1:

## Croquis del campo experimental

## Aleatorización de tratamientos en campo



Block I	T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>									
Área libre																	
Block II	T <sub>5</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub>									
Área libre																	
Block III	T <sub>2</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>3</sub>									
Área libre																	
Block IV	T <sub>7</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>4</sub>									
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>									X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X									

X= Cultivo de Pimiento no incluido en la parcela experimental

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 2****Porcentaje de prendimiento**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	96,15	96,15	96,15	100,00
T <sub>2</sub>	100,00	96,15	100,00	96,15
T <sub>3</sub>	100,00	100,00	96,15	100,00
T <sub>4</sub>	100,00	96,15	96,15	100,00
T <sub>5</sub>	100,00	100,00	100,00	96,15
T <sub>6</sub>	100,00	100,00	100,00	100,00
T <sub>7</sub>	96,15	100,00	96,15	100,00
T <sub>8</sub>	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 3****Altura de planta**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	54,60	61,80	56,10	59,00
T <sub>2</sub>	80,40	74,60	83,80	70,20
T <sub>3</sub>	62,30	72,60	78,80	79,00
T <sub>4</sub>	83,50	78,40	69,90	71,20
T <sub>5</sub>	67,50	75,00	70,00	71,70
T <sub>6</sub>	68,90	67,50	73,20	69,90
T <sub>7</sub>	74,00	83,60	80,00	75,20
T <sub>8</sub>	60,00	68,00	71,00	80,70

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 4:****Número de frutos por planta**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	2,79	3,22	4,54	3,84
T <sub>2</sub>	3,05	2,59	3,17	3,52
T <sub>3</sub>	3,68	3,48	2,61	2,86
T <sub>4</sub>	3,19	3,54	4,09	2,35
T <sub>5</sub>	2,81	2,56	3,86	3,52
T <sub>6</sub>	2,48	2,63	4,19	2,92
T <sub>7</sub>	2,33	3,24	3,18	2,85
T <sub>8</sub>	4,60	3,85	5,48	4,75

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 5****Peso promedio de fruto unitario (g)**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	135,63	160,00	118,49	111,57
T <sub>2</sub>	191,84	190,00	138,50	158,89
T <sub>3</sub>	204,36	192,76	196,04	158,83
T <sub>4</sub>	180,42	141,44	155,43	168,61
T <sub>5</sub>	165,24	129,71	132,93	131,55
T <sub>6</sub>	132,05	155,39	142,08	126,16
T <sub>7</sub>	125,33	172,60	137,70	121,33
T <sub>8</sub>	115,87	113,83	131,28	92,01

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 6****Peso de frutos por planta (g)**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	284,79	416,30	404,11	397,20
T <sub>2</sub>	429,74	327,50	339,75	422,78
T <sub>3</sub>	630,50	533,10	450,83	393,48
T <sub>4</sub>	432,62	419,62	521,96	382,39
T <sub>5</sub>	366,57	318,26	439,31	409,81
T <sub>6</sub>	268,18	403,33	482,41	304,13
T <sub>7</sub>	273,33	525,40	387,06	305,00
T <sub>8</sub>	386,00	372,69	549,83	364,64

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 7****Rendimiento por ha (t)**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	14,23	18,59	15,26	14,82
T <sub>2</sub>	18,79	19,44	18,33	17,85
T <sub>3</sub>	16,69	17,10	15,72	16,97
T <sub>4</sub>	19,87	20,97	18,82	18,50
T <sub>5</sub>	15,77	8,87	17,95	18,62
T <sub>6</sub>	10,18	11,28	14,85	12,49
T <sub>7</sub>	8,85	13,92	14,28	6,44
T <sub>8</sub>	16,56	13,33	21,90	16,72

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 8****Diámetro ecuatorial (cm)**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	7,28	7,89	7,09	7,08
T <sub>2</sub>	7,63	7,67	6,62	7,66
T <sub>3</sub>	8,26	8,29	7,43	7,67
T <sub>4</sub>	7,79	7,44	7,64	8,29
T <sub>5</sub>	7,09	6,85	6,73	6,94
T <sub>6</sub>	6,53	7,57	6,87	6,66
T <sub>7</sub>	6,58	6,95	6,93	6,57
T <sub>8</sub>	6,52	6,40	7,10	6,50

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 9****Diámetro polar (cm)**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	7,23	8,07	7,07	7,09
T <sub>2</sub>	9,19	9,71	8,40	9,30
T <sub>3</sub>	8,94	9,32	8,63	7,74
T <sub>4</sub>	7,48	6,95	7,52	8,05
T <sub>5</sub>	11,17	9,66	9,42	9,65
T <sub>6</sub>	9,73	10,35	9,55	9,17
T <sub>7</sub>	9,87	10,52	9,75	8,13
T <sub>8</sub>	9,99	10,02	9,71	9,29

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 10****Grosor de paredes (mm)**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	4,52	5,00	4,80	4,69
T <sub>2</sub>	6,00	5,79	5,81	5,97
T <sub>3</sub>	5,45	6,10	6,00	5,71
T <sub>4</sub>	4,95	5,42	6,13	5,83
T <sub>5</sub>	4,53	4,83	4,97	4,70
T <sub>6</sub>	4,61	5,01	5,40	4,95
T <sub>7</sub>	3,92	5,04	4,94	4,53
T <sub>8</sub>	4,57	5,08	5,21	4,86

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 11****Firmeza del fruto**

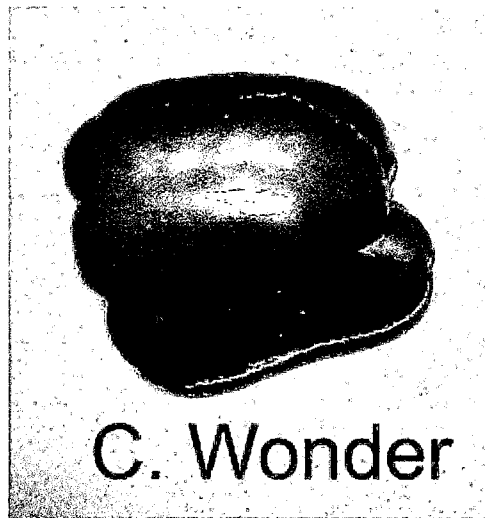
Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T <sub>1</sub>	3	3	3	2
T <sub>2</sub>	3	4	4	3
T <sub>3</sub>	4	4	3	3
T <sub>4</sub>	3	4	2	4
T <sub>5</sub>	3	3	4	4
T <sub>6</sub>	4	5	4	4
T <sub>7</sub>	3	4	4	2
T <sub>8</sub>	5	5	4	4

Fuente: Elaboración propia

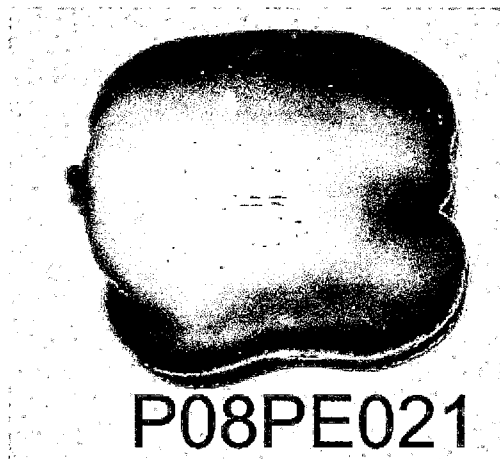
1 = Muy Mala  
 2 = Mala  
 3 = Normal  
 4 = Buena  
 5 = Muy buena

**Anexo 12**

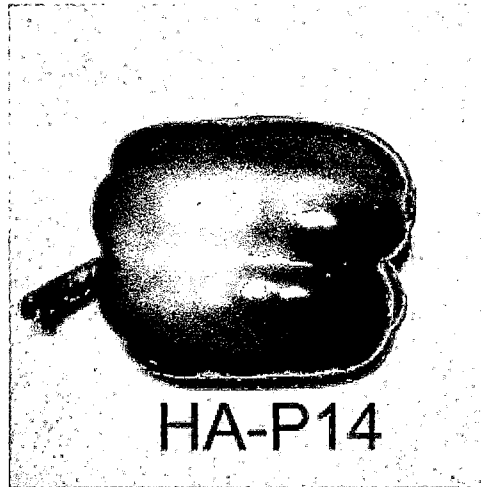
**Fotografías de los cultivares**



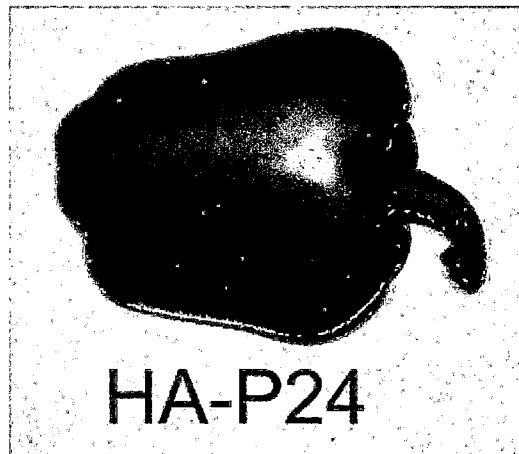
**Foto 1: Cultivar California Wonder**



**Foto 2: Cultivar P08PE021**



**Foto 3: Cultivar HA-P14**



**Foto 4: Cultivar HA-P24**

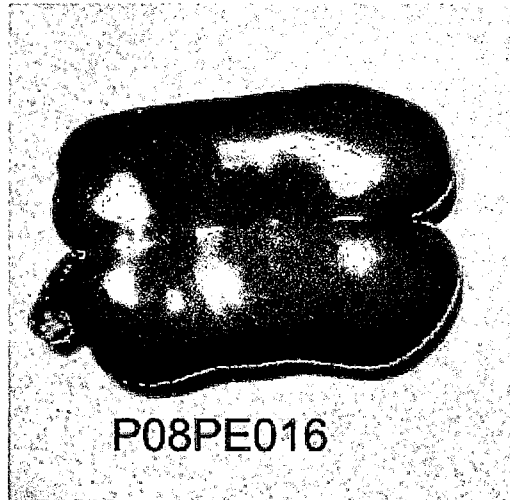


Foto 5: Cultivar P08PE016

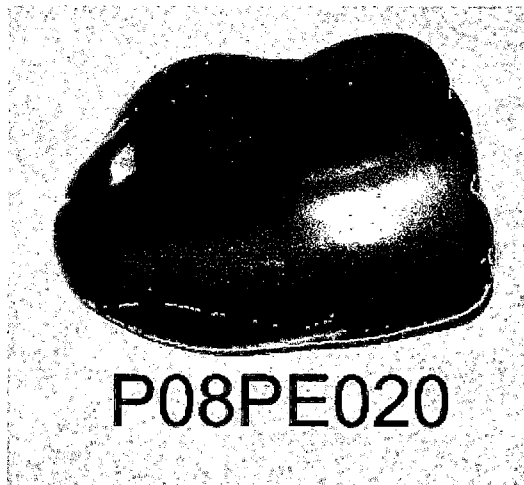
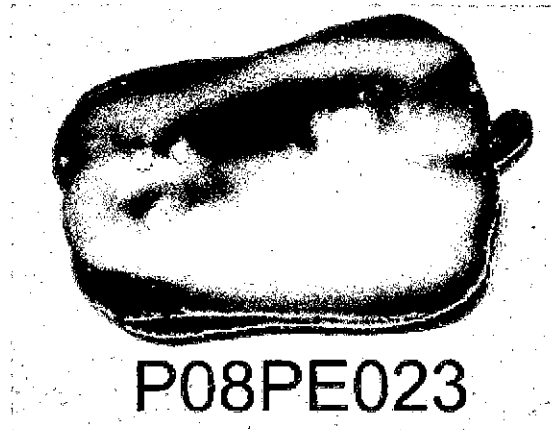
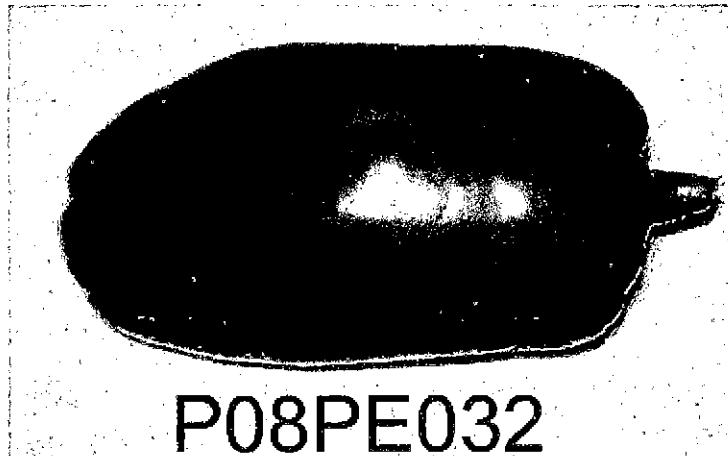


Foto 6: Cultivar P08PE020



**P08PE023**

Foto 7: Cultivar P08PE023



**P08PE032**

Foto 8: Cultivar P08PE023