

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EFFECTO DE CUATRO DOSIS DE TRIHORMONA EN EL
CULTIVO DE AJÍ CHARAPITA (*Capsicum frutescens* L.)
VARIEDAD NATIVA, BAJO CONDICIONES
AGROECOLÓGICAS EN LA PROVINCIA DE LAMAS**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JAIRO LUIS ARÉVALO RAMÍREZ

TARAPOTO - PERÚ

2014

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



TESIS

**EFFECTO DE CUATRO DOSIS DE TRIHORMONA EN EL
CULTIVO DE AJI CHARAPITA (*Capsicum frutescens* L)
VARIEDAD NATIVA, BAJO CONDICIONES
AGROECOLOGICAS EN LA PROVINCIA DE LAMAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
JAIRO LUIS AREVALO RAMIREZ**

**TARAPOTO – PERÚ
2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

TESIS

**EFFECTO DE CUATRO DOSIS DE TRIHORMONA EN EL
CULTIVO DE AJI CHARAPITA (*Capsicum frutescens* L)
VARIEDAD NATIVA, BAJO CONDICIONES
AGROECOLOGICAS EN LA PROVINCIA DE LAMAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
JAIRO LUIS AREVALO RAMIREZ**

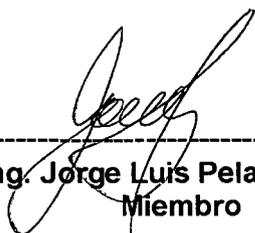
COMITÉ DE TESIS



Ing. M.Sc. Guillermo Vásquez Ramírez
Presidente



Ing. M.Sc. Elias Torres Flores
Secretario



Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera
Miembro



Ing. M.sc. Cesar E. Chappa Santa Maria
Asesor

DEDICATORIA

- ✓ Con infinita gratitud y fruto de mi esfuerzo doy gracias a mis adorados padres: Zulma y Jairo quienes me han apoyando moral y materialmente durante mis estudios superiores.
- ✓ A mis queridas hermanas: Rubith y Rosmery, por su apoyo incondicional que me brindaron a Dios a mis familiares y amigos durante la elaboración de mi proyecto de tesis.

AGRADECIMIENTO

- ✓ A todo el Personal Directivo, Docentes y Administrativos que labora en nuestra Alma Mater Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, por haber compartido con nosotros gratos e inolvidables momentos durante nuestros estudios superiores.
- ✓ Expreso mi mas sincero agradecimiento al Ingeniero del área de Investigación Jorge Luis Peláez Rivera como miembro de jurado de tesis, Presidente de tesis: Ing. M.Sc .Guillermo Vásquez Ramírez, Secretario de tesis: Elias Torres Flores y Jurado Asesor de tesis: Ing. M.Sc. Cesar Enrique Chappa Santa María.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. Del cultivo	4
3.1.1 Origen	4
3.1.2 Taxonomía	4
3.1.3 Morfología de la planta	5
3.1.4 Fenología	6
3.1.5 Requerimientos edafoclimáticos	9
3.1.6 Variedades cultivadas	10
3.2. Trabajos realizados en ají pimentón	11
3.3. Hormonas	16
3.3.1 Recomendaciones de farmagro en los cultivos agrícolas	20
3.3.2 Recomendaciones de química suiza en los cultivos	20
IV. MATERIALES Y METODOS	22
4.1. Materiales	22
4.1.1 Ubicación del campo experimental	22
4.1.2 Historia de campo experimental	24
4.2. Metodología	24
4.2.1 Diseño y características del experimento	24
4.2.2 Tratamiento en estudio	25
4.2.3 Conducción del experimento	26

V.	RESULTADOS	29
5.1.	Del número de flores por planta	29
5.2	Del número de frutos cosechados	30
5.3	Del diámetro del fruto	31
5.4	De la longitud del fruto	32
5.5	Del peso de frutos por planta	33
5.6	Del peso promedio de fruto	34
5.7	Del Rendimiento	35
5.8	Del análisis económico por tratamiento	36
VI.	DISCUSIONES	37
6.1.	Del número de flores por planta	37
6.2	Del número de frutos cosechados	38
6.3	Del diámetro del fruto	40
6.4	De la longitud del fruto	42
6.5	Del peso de frutos por planta	43
6.6	Del peso promedio de fruto	44
6.7	Del Rendimiento	46
6.8	Del análisis económico por tratamiento	48
VII.	CONCLUSIONES	50
VIII.	RECOMENDACIONES	51
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	52

RESUMEN

SUMMARY

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

	Pág.	
Cuadro 1	Fases del cultivo vs. Temperatura	9
Cuadro 2	Condiciones climáticas durante el experimento de Julio a Diciembre de 2012	23
Cuadro 3	Características físicas y químicas del suelo	24
Cuadro 4	Tratamientos en estudio	25
Cuadro 5	Análisis de Varianza para el número de frutos por planta (datos transformados por \sqrt{x})	29
Cuadro 6	Análisis de Varianza para el número de frutos cosechados (datos transformados por \sqrt{x})	30
Cuadro 7	Análisis de Varianza para el diámetro del fruto en centímetros	31
Cuadro 8	Análisis de Varianza para la longitud del fruto en cm	32
Cuadro 9	Análisis de Varianza para el peso de frutos por planta en gramos	33
Cuadro 10	Análisis de Varianza para el peso promedio de fruto en gramos	34
Cuadro 11	Análisis de Varianza para el rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	35
Cuadro 12	Análisis económicos de los tratamientos	36

INDICE DE GRAFICOS

Pág.

Grafico 1	Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al número de flores por planta	29
Grafico 2	Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al número de frutos cosechados	30
Grafico 3	Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al diámetro del fruto	31
Grafico 4	Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto a la longitud del fruto	32
Grafico 5	Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al peso de frutos por planta	33
Grafico 6	Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al peso promedio por fruto	34
Grafico 7	Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	35

I. INTRODUCCIÓN

El ají charapita (*Capsicum frutescens* L.), es una de las hortalizas que hoy en día esta dándose gran importancia económica comercial en el mundo por sus múltiples aplicaciones en la nutrición humana; y por su alto contenido de vitamina "C" (Infoagro 2002).

El *Capsicum frutescens* es un arbusto de la familia de las solanáceas, una de las cinco especies cultivadas del género *Capsicum*, que proporciona las variedades cultivares más picantes de ají. En la Amazonía Peruana se conoce a una variedad de *C. frutescens* como ají charapita y es muy apreciado en la gastronomía.

Es una especie silvestre de ají encontrada en la región de la selva peruana, es muy pequeño con una forma esférica que mide un 1/4 máximo en diámetro. Las vainas son muy finas y maduras, tienen un color rojo y amarillo. Esta variedad no crece comercialmente, sino se cosecha de las plantas silvestres. Las palabras de Gastón Acurio sobre esta especie dice: El ají charapita. El que reina en todo el Amazonas. Desde Iquitos hasta Puerto Maldonado. Desde Pucallpa hasta Bagua. El compinche del ají de cocona. El novio de la patarascha. El músico de los patacones y del tacacho. La cerecita del juane. Todo eso y mucho más es **El ají charapita, el ají de la Selva del Perú.**

En lo concerniente a la Región de San Martín no contamos con datos estadísticos reales sobre la producción total, ya que los productores hortícolas lo hacen en forma

aislada y en pequeñas cantidades siendo un poco difícil llegar a obtener resultados confiables en lo concerniente al área dedicada ha esta actividad agrícola.

El presente trabajo de investigación trata sobre aplicación de cuatro dosis de trihormona en el cultivo de ají charapita, para ver su efectividad en la productividad en la variedad nativa, como un aporte tecnológico hortícola en el incremento y sostenibilidad de la producción del ají charapita en la Región.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto del producto trihormonal en el desarrollo y producción del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) variedad nativa en la provincia de Lamas.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la dosis más eficiente de trihormona en el desarrollo y producción del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) variedad nativa en la provincia de Lamas.
- Realizar el análisis económico para cada tratamiento.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Del cultivo

3.1.1 Origen

Según Centa (2002), los ajíes pertenecen al género *Capsicum*, conformado por más de 25 especies, 5 de ellas domesticadas desde épocas prehispánicas en Centro y Sudamérica. Los AJÍES tuvieron su origen en la zona andina y selvática de lo que antes se denominó el Alto Perú, y hoy pertenece a Bolivia. Desde allí se dispersaron al resto del continente por intermedio de las aves, quienes al consumir las frutas dispersaban las semillas, propagándolas a través de sus excreciones. El ají charapa es una especie silvestre de ají encontrada en la región norteña de la selva peruana, cerca de la ciudad de Iquitos.

3.1.2. Taxonomía

Según Centa (2002), menciona que el *Capsicum frutescens* (ají charapita) pertenece:

División : Magnoliophyta
Subdivisión : **Angiospermas**
Clase : Magnoliopsida
Orden : Solanales
Familia : **Solanáceae**
Género : **Capsicum**
Especie : *frutescens*.

Nombre científico: ***Capsicum frutescens* L.**

3.1.3. Morfología de la planta

Infoagro (2002), describe al ají charapita:

3.1.3.1. Planta

La planta alcanza el metro de altura, aunque su tamaño varía de acuerdo a la riqueza del suelo y a la temperatura, desarrollándose en mayor grado en climas más cálidos. Presenta un follaje más denso y compacto que otras especies de *Capsicum*.

3.1.3.2. Sistema radicular

Pivotante y profundo, con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 cm. y 1m.

3.1.3.3. Tallo principal

De crecimiento limitado y erecto, a partir de cierta altura emite 2 o 3 ramificaciones y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo.

3.1.3.4. Hoja

Las hojas son ovoides, lisas, de color verde bastante claro y miden unos 8 cm de largo.

3.1.3.5. Flor

Las flores son de hábito vertical, y se presentan individualmente. La corola es lisa, de color blanquecino o verdoso; la ausencia del engrosamiento basal permite distinguirla fácilmente a simple vista.

3.1.3.6. Fruto

Los frutos, igualmente de porte vertical, son bayas amarillas. Se desprenden fácilmente del pedúnculo y así facilitar su dispersión por las aves, que son insensibles a la capsaicina. Una planta vigorosa puede producir más de 120 frutos.

3.1.3.7. Habito

Es habitualmente bienal, aunque puede sobrevivir hasta seis años, pero la producción de frutos disminuye abruptamente con la edad, y se la conserva sólo por su valor decorativo.

3.1.4. Fenología

Centa (2002), describe las siguientes etapas.

3.1.4.1. Germinación y emergencia

El período de preemergencia varía entre 8 y 12 días, y es más rápido cuando la temperatura es mayor. Casi cualquier daño que ocurra durante este período tiene consecuencias letales y ésta es la etapa en la que se presenta la mortalidad máxima.

3.1.4.2. Crecimiento de la plántula

Luego del desarrollo de las hojas cotiledonales, inicia el crecimiento de las hojas verdaderas, que son alternas y más pequeñas que las hojas de una planta adulta. De aquí en adelante, se detecta un crecimiento lento de la parte aérea, mientras la planta sigue desarrollando el sistema radicular, es decir, alargando y profundizando la raíz pivotante y empezando a producir algunas raíces secundarias laterales. La tolerancia de la planta a los daños empieza a aumentarse, pero todavía se considera que es muy susceptible.

3.1.4.3. 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 y a medida que la planta crece, ambos tallos se ramifican.

Generalmente la fenología de la planta se resume en: germinación y emergencia, crecimiento de la plántula, crecimiento vegetativo rápido, floración y fructificación.

Si se va a sembrar por trasplante, éste debe realizarse cuando la plántula está iniciando la etapa de crecimiento rápido. La tasa máxima de crecimiento se alcanza durante tal período y luego disminuye gradualmente a medida que la planta entra en etapa de floración y fructificación, y los frutos en desarrollo empiezan a acumular los productos de la fotosíntesis.

3.1.4.4. Floración y fructificación

Al iniciar la etapa de floración, el ají produce abundantes flores terminales en la mayoría de las ramas, aunque debido al tipo de ramificación de la planta, parece que fueran producidas en pares en las axilas de las hojas superiores. El período de floración se prolonga hasta que la carga de frutos cuajados corresponda a la capacidad de madurarlos que tenga la planta. Bajo condiciones óptimas, la mayoría de las primeras flores produce fruto, luego ocurre un período durante el cual la mayoría de las flores aborta. A medida que los frutos crecen, se inhibe el crecimiento vegetativo y la producción de nuevas flores.

Cuando los primeros frutos empiezan a madurar, se inicia una nueva fase de crecimiento vegetativo y de producción de flores. De esta manera, el cultivo de ají tiene ciclos de producción de frutos que se traslapan con los siguientes ciclos de floración y crecimiento vegetativo. Este patrón de fructificación da origen a frutos con distintos grados de madurez en las plantas, lo que usualmente permite cosechas semanales durante un período que oscila entre 6 y 15 semanas, dependiendo del manejo que se dé al cultivo.

El mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta.

3.1.5. Requerimientos edafoclimáticos

Maroto (1986), indica que los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos, en cultivo de ají pimentón. Por otro lado, refiere que la coincidencia de bajas temperaturas (entre 15 y 10 °C) da lugar a la formación de flores con algunas anomalías, así mismo inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Añade también que las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos. El mismo autor reporta que, las temperaturas críticas para pimiento en las distintas fases de desarrollo son las siguientes (Cuadro 1):

Cuadro 1: Fases del cultivo vs. Temperatura

Fases del cultivo	Temperatura (° C)		
	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	20 – 25	13	40
Crecimiento vegetativo	20 – 25 (día) 16 – 18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26 – 28 (día) 18 – 20 (noche)	18	35

Por otra parte, Maroto (1986), da a conocer que la humedad, relativa óptima oscila entre el 50% y el 70% más elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. A su vez señala que la coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados; en cuanto a luminosidad, es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de

desarrollo y durante la floración. Respecto a suelo, los mas adecuados para el cultivo del ají son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados, con pH 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.

3.1.6. Variedades cultivadas

Giacconi (1990), dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar dos tipos de pimiento.

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 mas vigorosos (de mayor porte y entrenudos mas largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos mas tardíos. Dentro de este tipo encontramos a la variedad ANASAC.

Tipo Italiano: frutos alargados, estrechos, acabados en punta, carne fina, mas 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 a 7 Kg. Por metro cuadrado. Dentro de este tipo encontramos a la variedad DULCE ITALIANO.

El ají charapita (*Capsicum frutescens* L.), es una de las hortalizas que hoy en día esta dándose gran importancia económica comercial en el mundo por sus múltiples aplicaciones en la nutrición humana; y por su alto contenido de vitamina "C" (Infoagro, 2002).

3.2. Trabajos realizados en ají pimentón

En la estación experimental Bajo Seco de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV), falta se realizó un ensayo para evaluar el efecto de tres niveles de nitrógeno, fósforo y potasio sobre los rendimientos del pimiento dulce (*Capsicum annum*), en el tipo California reportándose los siguientes resultados; con el nivel (120-100-90) obtuvieron una longitud de fruto de 9,37 cm, 4,5 diámetro de fruto, 41cm en altura de planta, peso de fruto 232,8 gr. rendimiento por hectárea de 21,85 TM/ha, por otra parte para el nivel (150 – 120 – 100), reporto para longitud de fruto 9,5 cm, 7,78 cm. diámetro de fruto, 45 cm altura de planta, peso de fruto 240,4 gr. y un rendimiento de 32,32 TM/ha y por último para el nivel (180 -150 -140), reporto una altura de planta 50 cm, 9,6 cm para longitud de fruto, 8,64 cm para diámetro de fruto, un peso de fruto de 262,8 gr. y rendimiento por hectárea de 38,20 TM respectivamente.

Caro (1998), reporta que evaluando tres niveles de fertilización NPK en pimiento dulce tipo California en la Universidad Agraria La Molina (Perú) encontró diferencias significativas para el efecto de la fertilización NPK en la altura de planta, obteniéndose el máximo promedio (66,00 cm) con el nivel NPK1 (80 – 40 – 60), luego con el nivel NPK2 (160 – 80 – 120) (63,33cm), con

el nivel NPK3 (240 – 120 – 180) (60,17cm) y obtuvo 61,42 cm con respecto al testigo no fertilizado, por otra parte reporta que se incrementa el rendimiento según se eleve progresivamente el nivel de fertilización NPK aplicado, los valores máximos se presentan a nivel de NPK3 (240 – 120 – 180), con 62,3 TM/ha siendo el incremento de 158,4 % respecto al tratamiento testigo no fertilizado, del que se obtuvo en promedio 24,1 TM/ha.

Huanco (2003), reporta que evaluando el efecto de fertirrigación nitrogenada, fosforada, potásica con y sin micro nutrientes en el cultivo pimiento (*Capsicum annum* L), en la Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú), encontró diferencias significativas para el efecto de los niveles de fertilización nitrogenada, fosforada, potásica en relación a la altura de la planta, obteniéndose el máximo promedio en los tratamientos T4 (240 - 180 – 320) (62,3) y T3 (180 – 120 – 240) (60,9cm), presentaron los mayores valores lo que representa un incremento, para la primera variable en 15,8 y 13,2 % y para la segunda variable 95,7 y 98,3 respecto al tratamiento testigo no fertilizado TO (0 – 0 – 0) (53,8 cm), por otra parte reporta que el efecto de los niveles crecientes de fertilización nitrogenada, fosforada y potásica sigue una tendencia a medida que se incrementa los niveles de fertilización, además el autor resalta la deficiencia del nitrógeno disponible en el suelo debido a un nivel bajo de materia orgánica; finalmente establece que el máximo valor en el rendimiento total caracteriza al tratamiento T4 (240 – 180 – 320) con 21,3 TM/ha, que representa un incremento respecto al tratamiento testigo en 9,68 TM/ha, representando un incremento de 83,2%.

Revista Científica UDO Agrícola (2002), reporta que trabajos realizados por el departamento de agronomía de la universidad Oriente (Brasil), para evaluar el efecto de las combinaciones de fertilizantes químicos sobre el comportamiento agronómico y rendimiento del pimiento dulce tipo California, utilizando los niveles (100 – 80 – 90), (120 – 90 – 100), (150 – 120 – 100) más el testigo sin ningún tipo de fertilización, el experimento se realizó en un terreno franco arenoso, pH 5,7 y MO 1,35% en la localidad de aguas claras, estado de Monagas (9° 52' LN y 63° 12' LW), de clima tropical lluvioso, con una precipitación media anual de 1120 mm. y una temperatura promedio de 26 °C durante el año obteniendo los siguientes reportes, el nivel (150 – 120 – 100), obtuvo la mayor altura de planta (63,5 cm), en relación al testigo con (52,9), los niveles (120 – 90 – 100) y (100 – 80) obtuvieron alturas de (61,3) y (59,6 cm) respectivamente, en relación al rendimiento reporta que el nivel (150 – 120 – 100) obtuvo un rendimiento de 39,90 TM/ha, 29,99 TM/ha para el nivel (120 – 90 – 100) y 19,87 TM/ha para el nivel (100 – 80 – 90), en relación al testigo que obtuvo 14,34 TM/ha sin ningún tipo de fertilización, por último en cuanto al tamaño de fruto (largo y diámetro), el nivel (150 – 120 – 100) obtuvo los mayores valores (10,71 y 8.85 cm), seguido de los niveles (120 – 90 – 100) y (100 – 80 – 90) que obtuvieron unos valores de (9,66 - 8,64) y (9,55 – 8,34 cm) respectivamente sobre el tratamiento testigo que obtuvo (9,18cm) y (7,90).

Experimento realizado en la estación experimental hortícola Liliana Dimitroba" (1986), situada en el municipio de Quivicán, provincia de la Habana, bajo una temperatura máxima promedio de 32,75 °C y una mínima

promedio de 22, 86 °C y una humedad relativa promedio de 86,4 y una precipitación de 786,89 mm donde evaluaron el efecto de fertilización NPK en pimiento dulce tipo italiano, donde el experimento consistió en la utilización de fertilizantes químicos combinados entre si, para evaluar el efecto que produce estas combinaciones en cuanto a las características agronómicas y rendimiento de este cultivo, los niveles utilizados fueron N1 (20 – 15 – 10), N2 (25 – 20 – 15) y N3 (40 – 30 – 20) y un testigo absoluto sin ningún tipo de fertilización respectivamente, reportándose para altura de planta que el nivel N3 obtuvo el mayor valor con (60 cm), seguida de los niveles N2 y N1 que alcanzaron alturas de (56 y 50 cm), en relación al testigo que alcanzó una altura de 48 cm, con respecto al inicio de floración sobre sale el nivel N3 con (55 días), seguido del nivel N2 y N1 con valores de 58 y 60 días, en cambio el testigo obtuvo un valor de 61 días. Por otra parte con respecto a la característica del fruto sobre sale el N3 con una longitud de 18 cm y anchura de 6,5 cm, seguido de los niveles N2 y N1 con valores de (17,2 – 6 cm) y (16,3 – 5 cm), sobre el testigo que obtuvo (15,45 cm) respectivamente. Finalmente con respecto al rendimiento obtuvo el mayor valor el nivel N3 con un total de 18,9 TM/ha seguida de los niveles N2 y N1 con producciones de 16,5 y 15,9 TM/ha y que estos valores son superiores al tratamiento testigo que obtuvo un rendimiento de 9 TM/ha. Sin duda a medida que va en incremento los niveles de los fertilizantes hay una respuesta favorable de parte de cultivo hacia estos como se puede apreciar en las distintas características agronómicas y sobre el rendimiento del cultivo de pimiento dulce.

Semillas fito (2004), reporta que el pimiento tipo italiano, variedad dulce italiano se caracteriza por producir frutos alargados, puntiagudos de 5 cm. de ancho y una longitud de 18 cm. De carne delgada, sabor dulce, piel fina y color verde brillante que se vuelve rojo en su total madures. Esto para condiciones de clima mediterráneo y continental.

INIA (1995), reporta que los rendimientos en promedio para pimentón del tipo California en promedio se encuentran entre 12 a 15 toneladas por hectárea, pero con buena calidad de semilla y un buen manejo del cultivo se obtiene entre 22 a 25 toneladas por hectárea.

Ramírez (2006), utilizó un diseño de bloque completo Randomizado (DBCA), con arreglo factorial de 5 X 2 Con 3 repeticiones y 10 tratamientos, empleando 30 unidades experimentales; se estudiaron 4 dosis de fertilización, más el tratamiento testigo sin fertilización haciendo un total de 5 tratamientos, en dos variedades de ají pimentón (ANASAC, Dulce italiano) : T1y T2 (150 – 100 – 90), T3 y T4 (130 – 90 – 90), T5 y T6 (200 – 100 – 100), T7 y T8 (250 – 90 – 80), T9 y T10 (0 – 0 – 0), más micro nutrientes (Br, Zn, Fe, Cu, Mo, Co), el distanciamiento de siembra fue de 0,80 m entre hileras y 0,80 m entre planta respectivamente. Los resultados muestran que los tratamientos T5 y T6 (200 – 100 – 100), fueron los más sobresalientes con unos rendimientos de 17 700 y 20 590 Kg. / ha para cada variedad, Con utilidades netas de 18 555.74 y 20 890.74 nuevos soles.

3.3. Hormonas

Las hormonas son moléculas orgánicas que se producen en una región de la planta y que se trasladan (normalmente) hasta otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar o desacelerar algún proceso vital (Jensen y Salisbury, 1994). Para Weaver (1976), las hormonas de las plantas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones, regulan los procesos fisiológicos de aquellas.

Según Villedo (1992), las hormonas vegetales son producidas sobre todo en los tejidos en crecimiento, especialmente el meristema de los casquetes en desarrollo en el extremo de tallos y raíces. El autor indica además que las hormonas estimuladoras de crecimiento son las auxinas, giberelinas y citocininas.

Auxinas. El término auxina (del griego auxein, incrementar) fue utilizado por primera vez por Fritz Went, quien en 1926 descubrió que era posible, que un compuesto no identificado causara la curvatura de coleóptilos de avena hacia la luz (Salisbury y Ross, 1994). Las auxinas son de origen naturales y otras se producen sintéticamente (Weaver, 1976). Entre las auxinas el ácido indolacético (AIA) es el principal compuesto de producción natural, pero las más utilizadas son el ácido indolbutírico (AIB) y ácido diclorofenoxiacético (2,4-D), que son obtenidas sintéticamente, pero muy similares al AIA y no existen en forma natural en las plantas (Salisbury y Ross, 1994).

Las máximas concentraciones de auxinas se encuentran en los ápices en crecimiento, es decir, en la punta del coleóptilo, en las yemas y en los ápices en crecimiento de las hojas y de las raíces (Rojas y Ramírez, 1987) y Jensen y Salisbury (1994).

Las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleóptilos (Weaver, 1976). En algunos casos la auxina actúa como estimulante, en otros como inhibidora, y en un tercer grupo de casos actúa como un participante necesario en la actividad de crecimiento de otras fitohormonas (por ejemplo, citocininas y giberelinas) (Devlin, 1982).

Las auxinas y las citocininas son indispensables para iniciar crecimiento en tallos y raíces, no siendo necesarias las aplicaciones externas porque las producciones endógenas rara vez son limitantes (Salisbury y Ross, 1994).

Según Banse *et al.*, (1983), en su trabajo sobre enraizamiento de esquejes de papa concluyen que éste se vio favorecido con la aplicación de auxina sintética como es el ácido indolbutírico.

Giberelinas. Al mismo tiempo que Frits Went descubría las auxinas (1926), los patólogos vegetales japoneses estaban a punto de descubrir el segundo grupo importante de hormonas vegetales; las giberelinas (Jensen y Salisbury, 1994).

Las giberelinas se sintetizan prácticamente en todas las partes de la planta, pero especialmente en las hojas jóvenes (Jensen y Salisbury, 1988 y Salisbury y Ross, 1994). Autores agregan que además se pueden encontrar grandes cantidades de giberelinas en los embriones, semillas y frutos.

Las giberelinas viajan rápidamente en todas direcciones a través de la planta: en el xilema y el floema, o a lo largo del parénquima cortical o de otros tejidos parenquimatosos (Jensen y Salisbury, 1994).

Su actuación es sobre el RNA desreprimiendo genes que en algunos casos se han identificado. A diferencia de las auxinas la acción estimulante del crecimiento se manifiesta en un rango muy amplio de concentraciones lo cual parece indicar que el número de receptores es muy grande o bien hay una continua síntesis de ellos (Rojas y Ramírez, 1987).

El efecto más sorprendente de asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento. Los tallos de las plantas asperjadas se vuelven generalmente mucho más largos que lo normal (Stowe y Yamaki, 1959 y Weaver, 1976). Siendo más importante en plantas jóvenes agrega (Kossuth, 1987).

Citocininas. Hacia 1913, Gottlieb Haverlandt, en Austria, descubrió que un compuesto desconocido presente en los tejidos vasculares de diversas plantas estimula la división celular que causa la formación del cambium del

corcho y la cicatrización de las heridas en tubérculos cortados de papas (Salisbury y Ross, 1994).

En 1964, Carlos Miller y Letham, identificaron la zeatina casi de manera simultánea, empleando ambos científicos el endospermo lechoso del maíz como fuente de citocininas (Salisbury y Ross, 1994).

Según Jensen y Salisbury (1994), se les dio el nombre de citocininas debido a que provocan la citocinesis: división de la célula (formación de una nueva pared celular), siendo la división del núcleo simultánea o previa a ella.

En general los niveles de citocininas son máximos en órganos jóvenes (semillas, frutos y hojas) y en las puntas de las raíces. Parece lógico que se sinteticen en esos órganos, pero la mayoría de los casos no podemos desechar la posibilidad de su transporte desde otro lugar (Rojas y Ramírez, 1987; Salisbury y Ross 1994 y Jensen y Salisbury 1994).

La acumulación de citocininas en el pecíolo implica que las hojas maduras pueden suministrar citocininas a las hojas jóvenes y a otros tejidos jóvenes a través del floema, siempre que, por supuesto, esas hojas puedan sintetizar citocininas o recibirlas de las raíces (Salisbury y Ross, 1994).

Dos efectos sorprendentes de las citocininas son provocar la división celular y regular la diferenciación en los tejidos cortados (Weaver, 1976).

3.3.1. Recomendaciones de farmagro en los cultivos agrícolas

Según Farmagro (2011), el BIOGYZ, puede ser utilizado por vía foliar o riego tecnificado; además, puede ser utilizado en mezcla con la mayoría de los agroquímicos. La misma institución, recomienda usar en el cultivo de la cebolla una dosis de 200 – 250 ml/cil, en tres aplicaciones: la primera a los 30 días después del trasplante. La segunda aplicación a los 60 días después del trasplante y la tercera aplicación al inicio del engrosamiento del bulbo. En el cultivo del tomate recomienda la primera aplicación de 0,5 l/ha, a la floración (20 – 40% de flores abiertas). La segunda aplicación de 0,5 l/ha a las 2 a 3 semanas, después de la primera aplicación.

En los cultivos de frijol, arveja, haba pallar, recomienda dos aplicaciones: 0,5 l/ha al inicio de la floración; 0,5 l/ ha, de 2 a 3 semanas después de la primera aplicación.

3.3.2 Recomendaciones de química suiza en los cultivos agrícolas

Según Química Suiza (2011), Agrostemín GL es una nueva formulación líquida con protohormonas orgánicas glycosilicadas.

Es un extracto natural de algas frescas *Ascophillum nodosum* que no contiene ningún aditivo artificial (100% natural).

Es recomendable su uso para la producción agrícola orgánica en diversos cultivos. Contiene protohormonas naturales encapsuladas en proteínas específicas (protohormonas glycosilicadas) que promueven dentro de la

planta, la liberación natural de auxinas, giberelinas y citoquininas en forma balanceada, permitiendo una eficiente autorregulación en la disponibilidad de hormonas y corrigiendo cualquier deficiencia que afecta los diferentes procesos fisiológicos de diferenciación en la planta.

IV. MATERIALES Y METODOLOGÍA

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación del campo experimental

La presente tesis se realizó en el Fundo “EL PACIFICO” de propiedad del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, el cual presenta las siguientes características:

a. Ubicación Política

Distrito	:	Lamas
Provincia	:	Lamas
Departamento	:	San Martín
Región	:	San Martín

b. Ubicación Geográfica

Latitud sur	:	06° 20' 15”
Longitud oeste	:	76° 30' 45”
Altitud	:	835 m.s.n.m.m.

c. Condiciones Ecológicas

Según Holdridge (1975), nos dice que el lugar donde se realizó la presente investigación se encuentra en la zona de vida de Bosque seco tropical (bs – T) en la selva alta del Perú.

- ❖ En el Cuadro 2, se muestra los datos meteorológicos reportados por SENAMHI (2012), que a continuación se indican:

Cuadro 2: Condiciones climáticas durante el experimento de Julio a Diciembre de 2012

MESES	Temperatura °C	Precipitación Total Mensual (mm)	Humedad Relativa (%)
	Media		
Julio	23.0	45.2	85
Agosto	24.5	9.4	81
Septiembre	23.2	131.2	84
Octubre	23.1	129.4	83
Noviembre	24.1	281.6	85
Tota./Promedio	117.9/23.58	596.8/119.3	418/83.6

Fuente: Senamhi – 2012.

d. Características edáficas

Las condiciones de textura del Fondo Hortícola “El Pacífico” es de Franco Arenoso, con un pH de 5.57 – 6.0, materia orgánica 3.17, fósforo disponible de 14.4 ppm. El suelo presenta una textura franco arcillo arenoso, con un pH de 6.35 de reacción ligeramente ácida, materia orgánica se encuentra en un nivel bajo de 1.94 %, el fósforo asimilable se encuentra en un nivel medio de 23.94 kg de $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$ el potasio disponible se encuentra en un nivel bajo de 120.49 kg de $K_2O \cdot ha^{-1}$. Los resultados descritos se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3: Características físicas y químicas del suelo

Elementos		Lamas (Fundo Pacífico) 835 m.s.n.m
pH		6.35
M.O. (%)		1.94
P (ppm)		23.94
K ₂ O (ppm)		120.49
Análisis Mecánico (%)	Arena	58.4
	Limo	26.8
	Arcilla	18.4
	Clase textural	Franco Arcillo Arenoso
CIC (meq)		6.32
Cationes Cambiables (meq)	Ca ²⁺	12.3
	Mg ²⁺	2.78
	K ⁺	0.32
Suma de bases		15.14

Fuente: Laboratorio de suelos de la FCA-UNSM-T (2012).

4.1.2. Historia de campo experimental

El campo experimental comprende un área dedicada netamente al cultivo de hortalizas como pepinillo, cebolla china, ají, tomate, brócoli durante 24 años.

4.2. Metodología

4.2.1. Diseño y características del experimento

a. Diseño experimental

Se aplicó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento haciendo un total de 15 unidades experimentales. Los datos de campo fueron procesados utilizando el programa SPSS19, utilizando una probabilidad de 95%

($P < 0,05$) y 99% ($P < 0,01$) para el análisis de varianza y una probabilidad de 95% ($P < 0,05$) para la prueba múltiple de Duncan.

b. Características del campo experimental

A nivel de bloques

Número de bloques	:	03
Tratamientos por bloque	:	05
Total de Tratamientos del experimento	:	15
Largo de los bloques	:	34,00 m.
Ancho de los bloques	:	4,00 m.
Área de cada bloque	:	136,00 m ²

A nivel de unidad experimental

Número de Unidades experimentales	:	15
Área total de Tratamientos	:	24,00 m ²
Distanciamiento entre hileras	:	1,00 m
Distanciamiento entre plantas	:	0,60 m

4.2.2. Tratamientos estudiados

Los tratamientos a estudiar según el modelo matemático planteado fueron los siguientes:

Cuadro 4: Tratamientos estudiados

Tratamientos	Clave	Descripción
1	T1	0,3 l.ha ⁻¹ fraccionado en tres aplicaciones
2	T2	0,6 l.ha ⁻¹ . fraccionado en tres aplicaciones
3	T3	0,9 l.ha ⁻¹ fraccionado en tres aplicaciones
4	T4	1,2 l.ha ⁻¹ fraccionado en tres aplicaciones
5	T0	Sin aplicación

4.2.3. Conducción del experimento

a. Instalación del experimento

La instalación del experimento se realizó en las parcelas del fundo el pacífico que reportan trabajos de hortalizas durante 24 años. Una vez determinado el lugar, se realizó un muestreo de suelo para su análisis físico químico, luego se procedió a realizar el cultivo, limpieza e incorporación de materia orgánica (20 t/ha) a todos los bloques por igual, removiendo el suelo con la ayuda de un motocultor y nivelando el mismo con la ayuda de un rastrillo.

b. Almacigo

El almacigo se realizó en bandejas almacigueras con 192 celdas por bandejas y con un sustrato de algas marinas (premix 3), colocando una semilla botánica por celda. Estas semillas comenzaron su emergencia a los 7 días después de la siembra, y permanecieron allí durante 21 días para luego ser llevado a campo.

c. Siembra

La siembra se realizó a los 21 días después del almacigado, procediendo a demarcar el área del experimento, donde se puso 1,0 m entre filas y 0,60 m entre plantas, realizando un hueco de 5 cm, con la ayuda de un tacarpo de mano, colocando allí un plantín de ají charapita.

d. Aplicación de cada tratamiento

La aplicación de cada tratamiento se realizó en tres fracciones cada quince días, se aplicó a nivel foliar a las plantas previamente sembradas al distanciamiento establecido. Las trihormonas que se usó fue el AGROSTEMIN y fueron adquiridas de la empresa Química Zuisa S.A.

e. Variables Evaluadas

- **Altura de planta**

Se evaluó, con la ayuda de una wincha graduada semanalmente, tomando al azar 10 plantas por tratamiento, desde el suelo hasta el ápice terminal de la planta.

- **Número de flores por planta**

Se evaluó semanalmente haciendo el conteo de las flores de cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar.

- **Diámetro del fruto**

Se evaluó al momento de la cosecha de las 10 plantas seleccionadas al azar con la ayuda de un vernier, tomando la medida de la parte media del fruto.

- **Longitud del fruto**

Se evaluó al momento de la cosecha de las 10 plantas seleccionadas al azar con la ayuda de un vernier de la parte principal y final del fruto.

- **Peso de fruto por planta y por tratamiento**

Se pesaron los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar por cada tratamiento, para lo cual se usó una balanza de precisión.

- **Rendimiento en la producción en T.ha⁻¹**

Se pesaron los frutos de las 10 plantas tomadas al azar por cada tratamiento, se usó una balanza de precisión, el resultado fue convertido a T.ha.

V. RESULTADOS

5.1. Del número de flores por planta

Cuadro 5: Análisis de varianza para el número de frutos por planta (datos transformados por \sqrt{x})

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F.C.	Significación de P-valor
Bloques	2.901	2	1.451	0.797	0.484 N.S.
Tratamientos	25.999	4	6.500	3.570	0.059 N.S.
Error experimental	14.563	8	1.820		
Total	43.463	14			

$R^2 = 66.5\%$

C.V. = 2.4%

Promedio = 56.12

N.S. No significativo

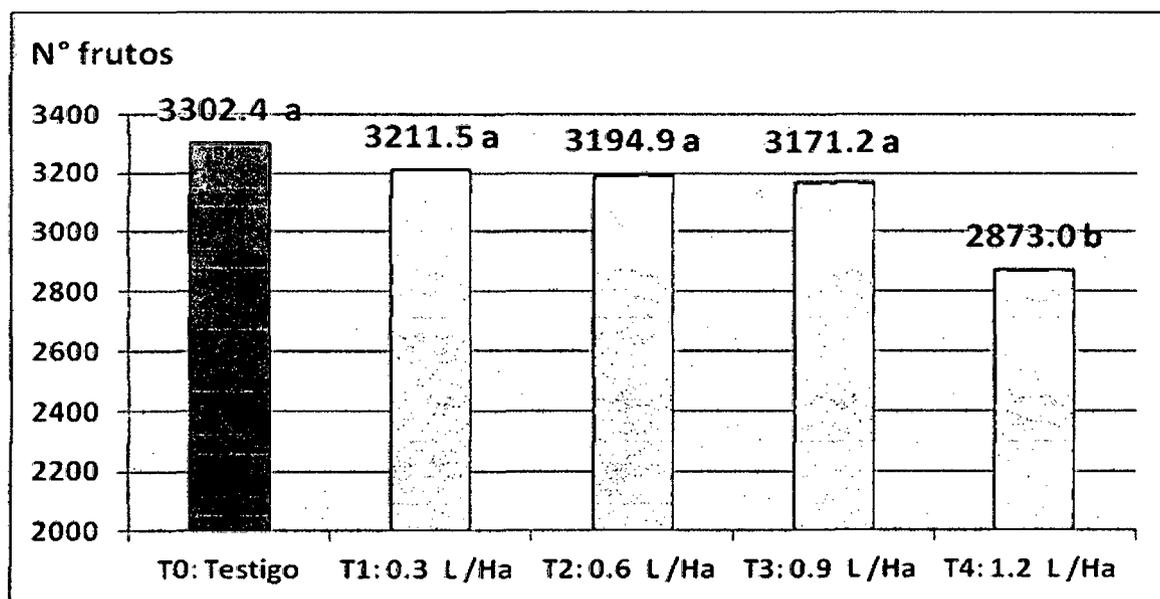


Gráfico 1: Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al número de flores por planta

5.2. Del número de frutos cosechados

Cuadro 6: Análisis de varianza para el número de frutos cosechados (datos transformados por \sqrt{x})

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F.C.	Significación de P-valor
Bloques	9.084	2	4.542	5.909	0.027 *
Tratamientos	145.033	4	36.258	47.170	0.000 **
Error experimental	6.149	8	0.769		
Total	160.266	14			

$R^2 = 96.2\%$

C.V. = 1.94 %

Promedio = 45.31

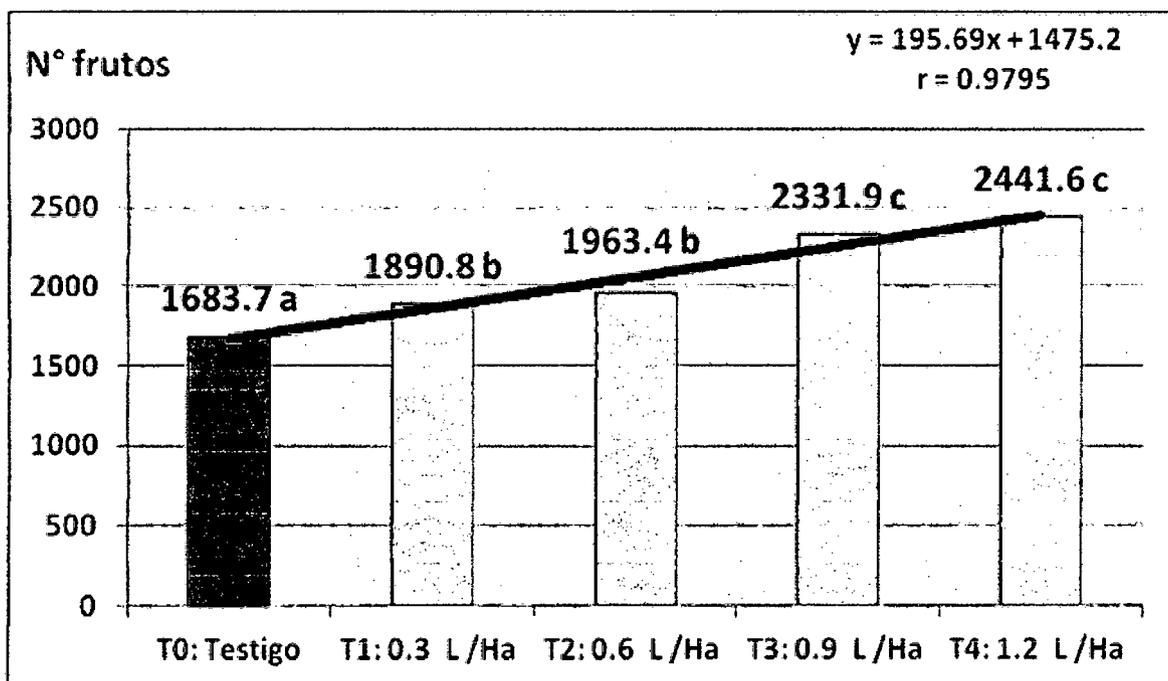


Gráfico 2: Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al número de frutos cosechados

5.3. Del diámetro del fruto

Cuadro 7: Análisis de varianza para el diámetro del fruto en centímetros

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F.C.	Significación de P-valor
Bloques	0.003	2	0.002	3.160	0.097 N.S.
Tratamientos	0.130	4	0.033	60.352	0.000 **
Error experimental	0.004	8	0.001		
Total	0.138	14			

$R^2 = 96.9\%$

C.V. = 4.86%

Promedio = 0.65

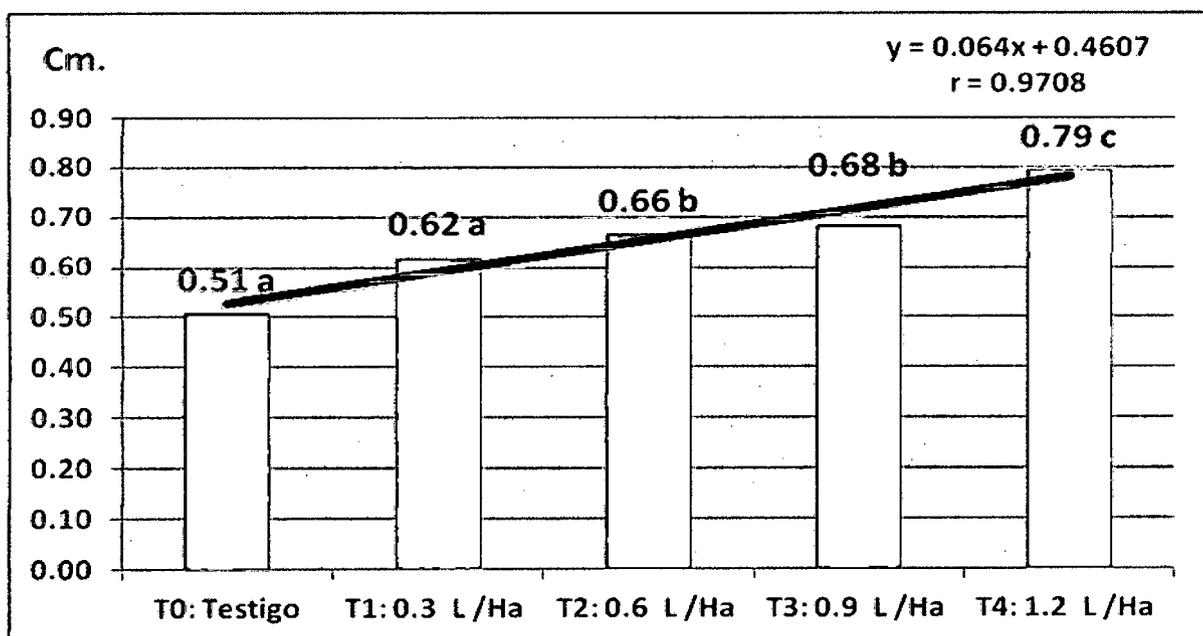


Gráfico 3: Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al diámetro del fruto

5.4. De la longitud del fruto

Cuadro 8: Análisis de varianza para la longitud del fruto en cm

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F.C.	Significación de P-valor
Bloques	0.001	2	0.000	0.219	0.808 N.S.
Tratamientos	0.011	4	0.003	1.517	0.285 N.S.
Error experimental	0.015	8	0.002		
Total	0.027	14			

$R^2 = 44.9\%$

C.V. = 3.41%

Promedio = 1.31

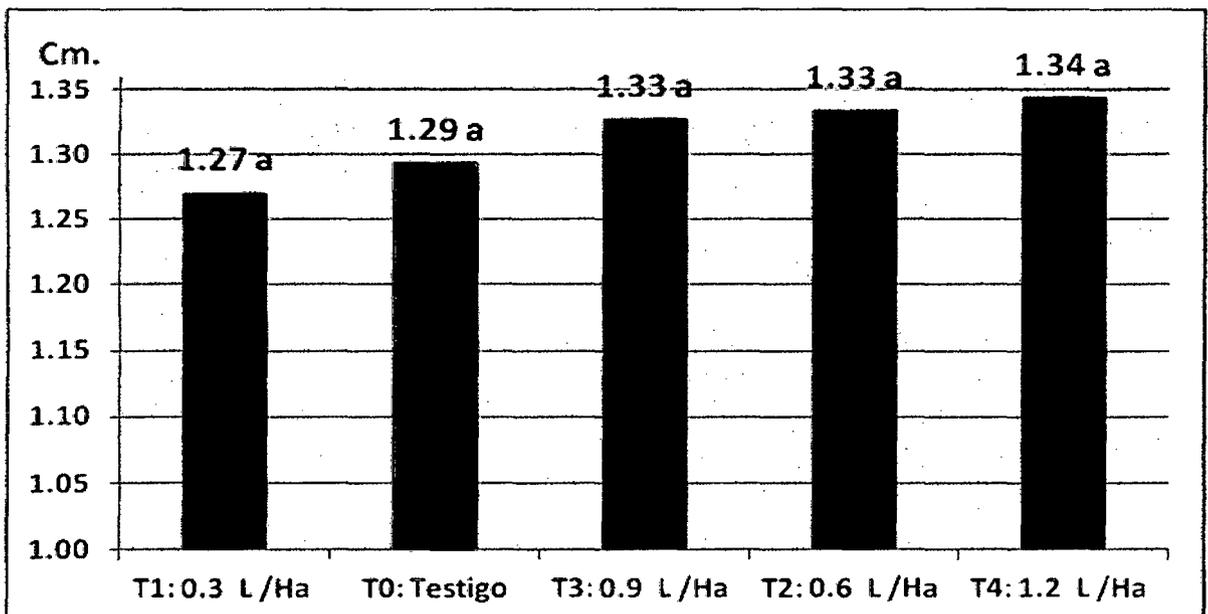


Gráfico 4: Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto a la longitud del fruto

5.5. Del peso de frutos por planta

Cuadro 9: Análisis de varianza para el peso de frutos por planta en gramos

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F.C.	Significación de P-valor
Bloques	9847.128	2	4923.564	1.537	0.272 N.S.
Tratamientos	920588.141	4	230147.035	71.849	0.000 **
Error experimental	25625.604	8	3203.201		
Total	956060.872	14			

$R^2 = 97.3\%$

C.V. = 5.3%

Promedio = 1071.67

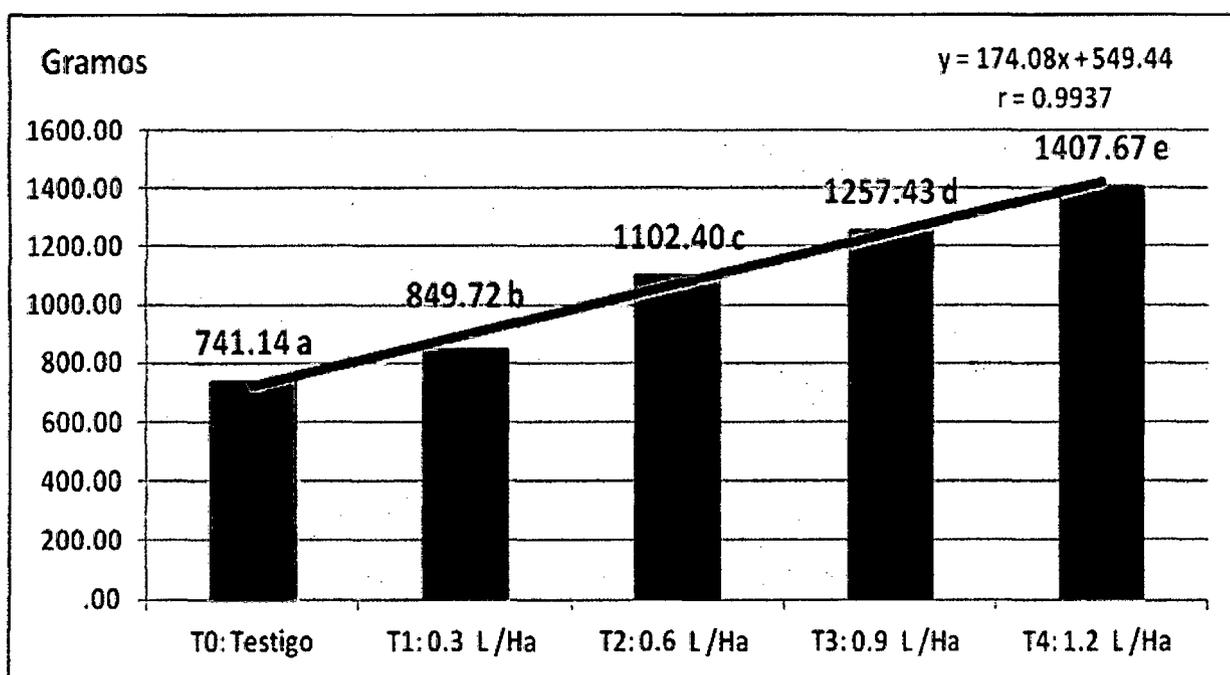


Gráfico 5: Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al peso de frutos por planta

5.6. Del peso promedio de fruto

Cuadro 10: Análisis de varianza para el peso promedio de fruto en gramos

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F.C.	Significación de P-valor
Bloques	0.001	2	0.000	5.444	0.032 *
Tratamientos	0.048	4	0.012	199.833	0.000 **
Error experimental	0.000	8	6.000E-5		
Total	0.049	14			

R² = 99.0%

C.V. = 4.8%

Promedio = 0.51

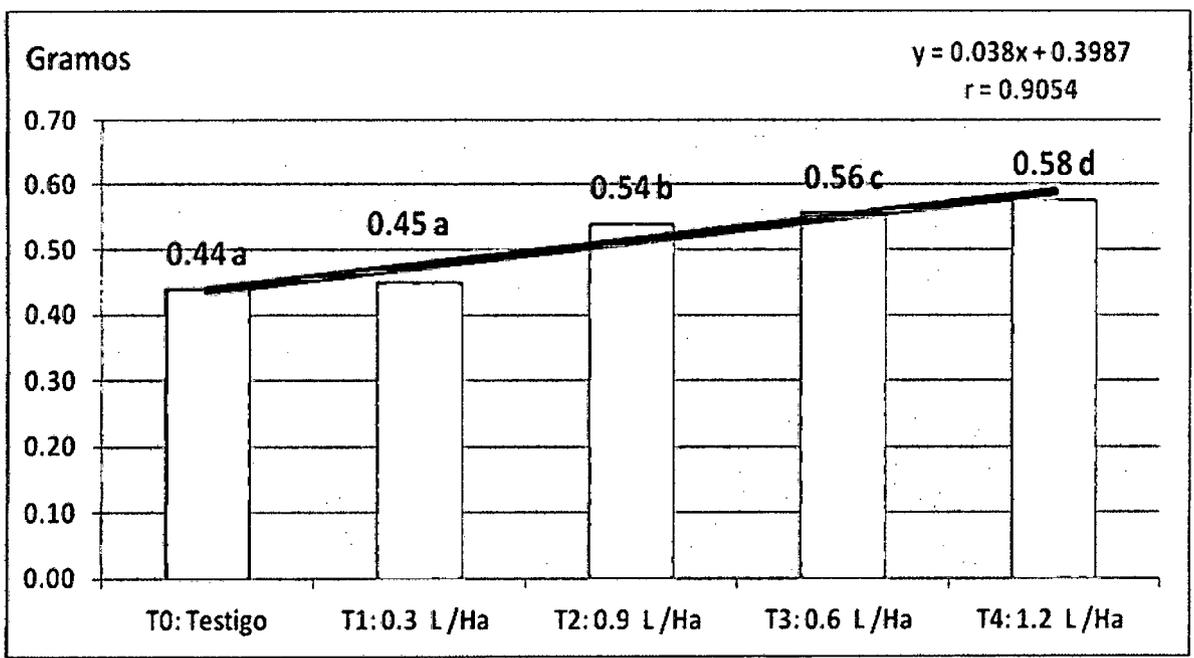


Gráfico 6: Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al peso promedio por fruto

5.7. Del rendimiento

Cuadro 11: Análisis de varianza para el rendimiento en kg.ha⁻¹

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F.C.	Significación de P-valor
Bloques	2810261.891	2	1405130.945	1.539	0.272 N.S.
Tratamientos	2.559E8	4	6.397E7	70.057	0.000 **
Error experimental	7304827.183	8	913103.398		
Total	2.660E8	14			

R² = 97.3%

C.V. = 5.35%

Promedio = 17845.48

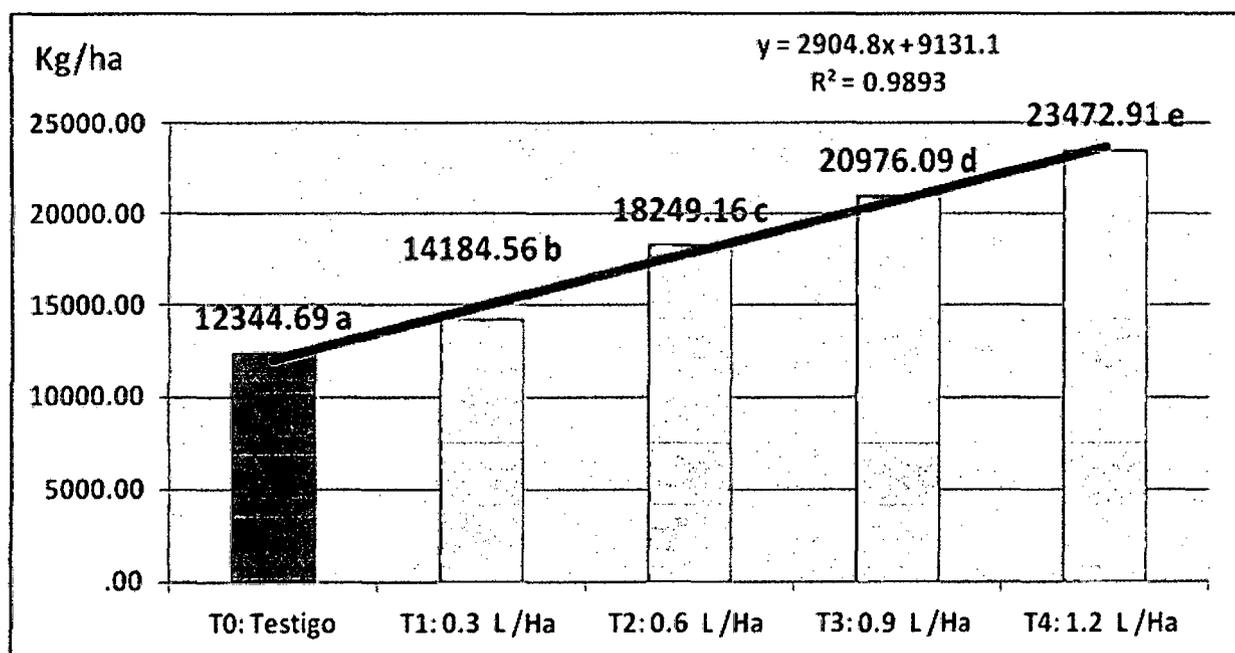


Gráfico 7: Prueba múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento en kg.ha⁻¹

5.8. Del análisis económico por tratamiento

Cuadro 12: Análisis económico de los tratamientos estudiados

Trats	Rdto (kg.ha ⁻¹)	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C	Rentabilidad (%)
T0 (Testigo)	12,344.69	10598.60	1.00	12344.69	1746.09	0.16	16.47
T1 (0.3 l/ha)	14,184.56	10886.4	1.00	14184.56	3298.16	0.30	30.30
T2 (0.6 l/ha)	18,249.16	12369.90	1.00	18249.16	5879.26	0.48	47.53
T3 (0.9 l/ha)	20,976.09	13365.30	1.00	20976.09	7610.79	0.57	56.94
T4 (1.2 l/ha)	23,472.91	14276.60	1.00	23472.91	9196.31	0.64	64.42

VI. DISCUSIONES

6.1. Del número de flores por planta

En el cuadro 5 presenta el análisis de varianza para el número de flores por planta y la cual no detectó diferencias significativas en Bloques ni en tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 66.5% no explica suficientemente bien los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormona) sobre el número de flores por planta, por otro lado el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2.4% no exige mayor discusión puesto que la variabilidad existente fue muy pequeña y la cual se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba múltiple de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 1), ordenados de mayor a menor, no corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 3) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Donde se puede observar que los tratamientos T0 (Testigo), T1 (0.3 l.ha⁻¹), T2 (0.6 l.ha⁻¹) y T3 (0.9 l.ha⁻¹) resultaron ser estadísticamente iguales entre sí con promedios de 3302.4 flores, 3211.5 flores, 3194.9 flores y 3171.2 flores por planta respectivamente; los cuales a su vez superaron estadísticamente al promedio obtenido por el tratamiento T4 (1,2 l.ha⁻¹) quien obtuvo un promedio de 2873.0 flores por planta.

Partiendo de que las hormonas vegetales aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde

actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo ó metabolismo del vegetal. El término "substancias reguladoras del crecimiento" es más general y abarca a las substancias tanto de orígenes naturales como sintetizados en laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo ó desarrollo en la planta. Entonces los resultados obtenidos se deben al contenido de hormonas aplicado en diferentes dosis, siendo la explicación de que estas hormonas son las encargadas de iniciar, terminar, acelerar o desacelerara procesos vitales en el desarrollo de las plantas, por ejemplo, la presencia de auxinas en dosis adecuadas generan la expansión de los tallos con participación activa en el crecimiento y desarrollo y por ende en la producción de frutos. Esta afirmación es corroborado por FARMAGRO (2011), quien manifiesta que el contenido de la tetrahormona Biogyz en auxinas a concentraciones bajas estimulan el metabolismo y desarrollo y a concentraciones altas lo deprimen, por otro lado, el contenido de ácido giberélico induce la hidrólisis de formar glucosa y fructosa, favoreciendo la liberación de energía y haciendo negativo el potencial hídrico permitiendo el crecimiento celular, de tejidos y órganos.

6.2. Del número de frutos cosechados

En el cuadro 6 presenta el análisis de varianza para el número de frutos cosechados y la cual detectó diferencias significativas al 95% en Bloques y al 99% en tratamientos. Siendo la interpretación de que la variabilidad encontrada en Bloques fue corregida por el modelo y que al menos uno de los tratamientos estudiados resultó ser distinto de los demás al 99%. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 96.2% explica suficientemente bien los

efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de tetrahormona) sobre el número de frutos cosechados; por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 1.94% no exige mayor discusión puesto que la variabilidad existente fue muy pequeña y la cual se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba múltiple de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 1), ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 4) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Se puede observar que los tratamientos T4 (1.2 l.ha⁻¹) y T3 (0.9 l.ha⁻¹) resultaron ser estadísticamente iguales entre sí, obteniendo los mayores promedios con 2441.6 frutos y 2331.9 frutos cosechados por planta respectivamente y los cuales superaron estadísticamente a los promedios obtenidos por los tratamientos T2 (0.6 l.ha⁻¹), T1 (0.3 l.ha⁻¹) y T0 (Testigo) quienes arrojaron promedios de 1963.4 frutos, 1890.8 frutos y 1683.7 frutos cosechados por planta respectivamente.

El resultado de la evaluación de esta variable determinó una línea de regresión lineal positiva, descrita por la ecuación $Y = 169.69 x + 1475.2$ y un Coeficiente de Correlación (r) de 98.96% ($r = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.9795} \times 100$), lo que nos demuestra que la aplicación de dosis crecientes de trihormonas (variable independiente) ha tenido una fuerte relación y dependencia sobre el número de frutos cosechados (variable dependiente).

La acción conjunta de hormonas con auxinas, giberelinas y citoquininas entre otros, estimulando la elongación celular en tallos y coleoptilos (tallos jóvenes), incrementando la extensibilidad de la pared celular, estimulación de la diferenciación del xilema y el floema, Estimulando el crecimiento de los tallos (elongación) e hipocótilos, estimulación de la floración, producen partenocarpia (reproducción sin fecundación donde el fruto se genera sin semillas). Las Citoquininas en conjunto con las auxinas estimulan la proliferación de células meristemáticas, y también estimulan la expansión de los cotiledones tras el primer haz de luz que reciben, son razones que explican los resultados obtenidos, siendo estas afirmaciones corroboradas por Jordan y Casaretto (2006), quienes indican que la presencia de hormonas en diferentes niveles en las plantas y sus células, permite que éstas desarrollen caminos morfogénicos alternativos muy distintos, los cuales pueden darse todos de acuerdo al grado de ontogenia. Lo más general es que las células en crecimiento por acción de varias hormonas expresen división y elongación celular.

6.3. Del diámetro del fruto

En el cuadro 7 presenta el análisis de varianza para el diámetro del fruto expresado en centímetros lineales y el cual no detectó diferencias significativas para Bloques, pero sí diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. Siendo la interpretación de que se detecto variabilidad en Bloques y que al menos uno de los tratamientos estudiados resultó ser distinto de los demás al 99%. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 96.9% explica suficientemente bien los efectos que han tenido los tratamientos

estudiados (Dosis de trihormona) sobre el diámetro del fruto; por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 4.86% con poca variabilidad se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba múltiple de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 3), ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 5) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Se observa que el tratamiento T4 (1.2 l.ha⁻¹) obtuvo el mayor promedio con 0.79 cm de diámetro del fruto y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 (0.9 l.ha⁻¹), T2 (0.6 l.ha⁻¹), T1 (0.3 l.ha⁻¹) y T0 (Testigo) quienes arrojaron promedios de 0.68 cm, 0.66 cm, 0.62 cm y 0.51 cm de diámetro del fruto respectivamente.

El resultado de la evaluación de esta variable también determinó una línea de regresión lineal positiva, descrita por la ecuación $Y = 0.064 x + 0.4607$ y un Coeficiente de Correlación (r) de 98.53% ($r = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.9708} \times 100$), lo que nos demuestra que la aplicación de dosis crecientes de trihormonas (variable independiente) ha tenido una fuerte relación y dependencia sobre el diámetro del fruto (variable dependiente).

Se manifiesta que la aplicación creciente de trihormonas al cultivo de Ají charapita ha resultado en un incremento del diámetro del fruto, debido a la acción conjunta de las hormonas como auxinas, giberelinas, citoquininas entre otras y lo cual es corroborado por Salisbury y Ross (1994), quienes mencionan

que la acumulación de citocininas en el pecíolo implica que las hojas maduras pueden suministrar citocininas a las hojas jóvenes y a otros tejidos jóvenes a través del floema, siempre que esas hojas puedan sintetizar citocininas o recibirlas de las raíces. Villet (1992), indica que las hormonas vegetales son producidas sobre todo en los tejidos en crecimiento, especialmente en el meristema de los casquetes en desarrollo en el extremo de tallos y raíces. El autor indica además que las hormonas estimuladoras de crecimiento son las auxinas, giberelinas y citocininas. Jensen y Salisbury (1994) y Weaver (1976), informan que las hormonas vegetales se trasladan de una región a otra, y en bajas concentraciones cuya finalidad es iniciar, terminar, acelerar, desacelerar o regular algún proceso vital.

6.4. De la longitud del fruto

En el cuadro 8 presenta el análisis de varianza para la longitud del fruto expresado en centímetros lineales y el cual no detectó diferencias significativas para Bloques ni para tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 44.9% explica muy poco los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormona) sobre la longitud del fruto; por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 3.41% con poca variabilidad se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba múltiple de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 4), ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 6) al no detectar diferencias significativas entre tratamientos.

Observamos que los promedios de los tratamientos estudiados resultaron ser estadísticamente iguales entre sí. Los tratamientos T4 (1.2 l.ha⁻¹), T3 (0.9 l.ha⁻¹), T2 (0.6 l.ha⁻¹), T1 (0.3 l.ha⁻¹) y T0 (Testigo) arrojaron promedios de 1.34 cm, 1.33 cm, 1.33 cm, 1.29 cm y 1.27 cm de longitud del fruto respectivamente.

Los resultados obtenidos se deducen de que la presencia de hormonas en diferentes niveles en las plantas y sus células, permite que éstas desarrollen caminos morfogénicos alternativos muy distintos, los cuales pueden darse de acuerdo al grado de ontogenia (morfogénesis), siendo en general que las células en crecimiento por acción de varias hormonas expresen división y elongación celular. Por otro lado, Siviori (1986) afirma que los factores hormonales constituyen una serie de factores internos de funciones variadas y especializadas que ordenan, aceleran o regulan la intervención e integración de los procesos vitales en el tiempo y en el espacio, y contribuyen a la manifestación de los fenómenos fundamentales de la vida de las plantas: crecimiento, desarrollo y reproducción.

6.5. Del peso de frutos por planta

En el cuadro 9 presenta el análisis de varianza para el peso de frutos por planta y el cual no detectó diferencias significativas para Bloques, pero sí diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. Siendo la interpretación de este resultado que al menos uno de los tratamientos estudiados resultó ser distinto de los demás al 99%. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 97.3% explica suficientemente bien los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormona) sobre el peso de frutos por

planta; por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 5.3% con poca variabilidad se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba múltiple de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 5), ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 7) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Se observa que el tratamiento T4 (1.2 l.ha⁻¹) obtuvo el mayor promedio con 1407.67 gramos y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 (0.9 l.ha⁻¹), T2 (0.6 l.ha⁻¹), T1 (0.3 l.ha⁻¹) y T0 (Testigo) quienes arrojaron promedios de 1257.43 gramos, 1102.40 gramos, 849.72 gramos y 741.14 gramos de peso de frutos por planta respectivamente.

El resultado de la evaluación de esta variable también determinó una línea de regresión lineal positiva, descrita por la ecuación $Y = 174.08 x + 549.44$ y un Coeficiente de Correlación (r) de 99.68% ($r = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.9937 \times 100}$), lo que nos demuestra que la aplicación de dosis crecientes de trihormonas (variable independiente) ha tenido una fuerte relación y dependencia sobre el peso de frutos por planta (variable dependiente).

6.6. Del peso promedio de fruto

En el cuadro 10 presenta el análisis de varianza para el peso promedio del fruto y el cual detectó diferencias significativas al 95% para Bloques y diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. Siendo la interpretación de este resultado que al menos uno de los tratamientos estudiados resultó ser

distinto de los demás al 99%. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 99.0% explica suficientemente bien los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormona) sobre el peso promedio del fruto; por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 4.8% con poca variabilidad se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba múltiple de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 6), ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 8) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Se observa que el tratamiento T4 (1.2 l.ha^{-1}) obtuvo el mayor promedio con 0.58 gramos y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 (0.9 l.ha^{-1}), T2 (0.6 l.ha^{-1}), T1 (0.3 l.ha^{-1}) y T0 (Testigo) quienes arrojaron promedios de 0.56 gramos, 0.54 gramos, 0.45 gramos y 0.44 gramos de peso de frutos por planta respectivamente.

El resultado de la evaluación de esta variable también determinó una línea de regresión lineal positiva, descrita por la ecuación $Y = 0.038 x + 0.3987$ y un Coeficiente de Correlación (r) de 95.15 ($r = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.9803 \times 100}$), lo que nos demuestra que la aplicación de dosis crecientes de trihormonas (variable independiente) ha tenido una fuerte relación y dependencia sobre el peso promedio del fruto (variable dependiente).

6.7. Del rendimiento

En el cuadro 11 presenta el análisis de varianza para el rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y el cual no detectó diferencias significativas para Bloques, pero sí detectó diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. Siendo la interpretación de este resultado que al menos uno de los tratamientos estudiados resultó ser distinto de los demás al 99%. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 97.3% explica suficientemente bien los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormona) sobre el rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$; por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 5.35% con poca variabilidad se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba múltiple de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 7), ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 9) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Se observa que el tratamiento T4 ($1.2 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$) obtuvo el mayor promedio con $20,472.91 \text{ Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 ($0.9 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$), T2 ($0.6 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$), T1 ($0.3 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$) y T0 (Testigo) quienes arrojaron promedios de $18,249.16 \text{ Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$; $14,184.56 \text{ Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y $12,344.69 \text{ Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de rendimiento respectivamente.

El resultado de la evaluación de esta variable también determinó una línea de regresión lineal positiva, descrita por la ecuación $Y = 2904.8 x + 9131.1$ y un Coeficiente de Correlación (r) de 99.46 ($r = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.9893} \times 100$), lo que nos

demuestra que la aplicación de dosis crecientes de trihormonas (variable independiente) ha tenido una fuerte relación y dependencia sobre el rendimiento en Kg.ha^{-1} (variable dependiente).

Estos resultados se explican por a la acción de las diferentes dosis de trihormona en el rendimiento, debido a la aplicación de hormonas las cuales han estimulado en forma progresiva la división celular, elongación celular y por lo tanto en el incremento de la biomasa, infiriéndose que las plantas que recibieron dosis de tetrahormona respondieron fisiológicamente mejor que las planta que no recibieron ninguna aplicación y lo que se evidencia en el rendimiento obtenido. Estos resultados son corroborados por Lambert *et al.*, (2011) obtuvieron resultados similares al evaluar tres dosis, 1,0; 1,5 y 2,0 l.ha^{-1} de FitoMas-E en lechuga Black Seeded Simpson (BSS – 13), e infirieron que el crecimiento de la planta en esta etapa del desarrollo se debe al efecto que ejerce el estimulante empleado al activar diferentes procesos fisiológicos como el incremento de la fotosíntesis y la producción de diferentes hormonas que actúan sobre la elongación de las células de la planta; además, como el producto es aplicado al follaje, es rápidamente absorbido y translocado sin ningún gasto adicional de energía, influyendo en la elongación del tejido vegetativo, y promoviendo el crecimiento de las plantas (Montano *et al.*, 2007), así mismo Gebol y Alvarado (2012) quienes en su estudio de dosis de bioestimulante tetrahormonal en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa l.*) variedad Great Lakes 659 bajo condiciones agroecológicas del distrito de lamas, donde los tratamientos con 500 cc.ha^{-1} de Biogyz, 300 cc.ha^{-1} de Biogyz, (200 cc.ha^{-1} de Biogyz, 100 cc.ha^{-1} de Biogyz y 50 cc.ha^{-1} de Biogyz

con promedios de 54,013.39 kg,ha⁻¹; 52,214.81 kg,ha⁻¹; 51,309.72 kg,ha⁻¹; 50,407.42 kg,ha⁻¹ y 48,996.37 kg,ha⁻¹, respectivamente resultaron estadísticamente iguales entre sí, superando únicamente al T0 (testigo) quién alcanzó un promedio de rendimiento de 38,854.11 kg,ha⁻¹. El bioestimulante tetrahormonal Biogyz, tuvo una acción relevante que estimuló el crecimiento y desarrollo estructural de la planta, cuyo efecto fue incrementar la producción del cultivo de la lechuga variedad Great Lakes 659 bajo las condiciones agroecológicas del Distrito de Lamas.

6.8. Del análisis económico por tratamiento

En el cuadro 12, se presenta el análisis económico de los tratamientos, en la cual se ha puesto en valor el costo total de producción para los tratamientos estudiados, este cuadro se construyó sobre la base del costo de producción, rendimiento y el precio actual al por mayor en el mercado local calculado en S/. 1.0 nuevo sol por kg de peso de frutos de ají charapita (*Capsicum frutescens* L).

Se observa que todos los tratamientos arrojaron índices superiores a cero, lo que significó que los ingresos netos fueron superiores a los egresos netos y en consecuencia los tratamientos generaron riqueza. Por otro lado, se evidencia el efecto de la aplicación de trihormona y bajo las condiciones agroclimáticas donde se realizó el trabajo de investigación sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L).

En resumen el tratamiento T4 (1.2 l.ha⁻¹ de trihormona) obtuvo el mayor valor de B/C con 0.64 y un ingreso neto de S/. 9196.31, seguido de los tratamientos T3 (0.9 l.ha⁻¹ de trihormona), T2 (0.6 l.ha⁻¹ de trihormona), T1 (0.3 l.ha⁻¹ de trihormona) y T0 (Testigo) quienes valores de B/C de 0.30; 0.48; 0.57 y 0.64 y beneficios netos de S/. 3298.16; S/. 5879.26; S/. 7610.79 y S/. 9196.31 respectivamente. Es evidente que la aplicación de dosis crecientes de trihormona superó al valor de B/C e ingreso neto obtenido por el tratamiento Testigo (T0).

VII. CONCLUSIONES

Los resultados, el análisis y la discusión de los mismos nos han permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- 7.1. El tratamiento T4 (1.2 l.ha^{-1}) obtuvo el mayor promedio en rendimiento, peso promedio del fruto y diámetro del fruto con $23,472.91 \text{ Kg.ha}^{-1}$, 0.58 gramos y 0.79 cm de diámetro respectivamente, superando estadísticamente a los demás tratamientos.
- 7.2. La evaluación de las variables dependientes: número de frutos cosechados, diámetro del fruto, peso de frutos por planta, peso promedio del fruto rendimiento en Kg.ha^{-1} , describieron líneas de regresión lineal positiva por la acción del incremento de las dosis de trihormona aplicado respecto al tratamiento testigo.
- 7.3. El tratamiento T4 (1.2 l.ha^{-1} de trihormona) obtuvo el mayor valor de B/C con 0.64 y un ingreso neto de S/. 9196.31, seguido de los tratamientos T3 (0.9 l.ha^{-1} de trihormona), T2 (0.6 l.ha^{-1} de trihormona), T1 (0.3 l.ha^{-1} de trihormona) y T0 (Testigo) cuyos valores de B/C de 0.57, 0.48, 0.30 y 0.16 y beneficios netos de S/. 7610.79; S/. 5879.26; S/. 3298.16 y S/. 1746.09 respectivamente.

VIII. RECOMENDACIONES

Sobre la base de los resultados y conclusiones obtenidas y sobre la base de las características edafoclimáticas del lugar donde se desarrolló el estudio y el cultivo indicador, recomendamos:

- 8.1.** La aplicación de 1.2 l.ha^{-1} de trihormona, porque ha asegurado un mayor rendimiento y rentabilidad.
- 8.2.** Realizar estudios posteriores utilizando las mismas dosis en otras épocas del año, para identificar posibles factores ambientales que puedan influenciar en el rendimiento y rentabilidad.
- 8.3.** Evaluar en investigaciones futuras la acción de trihormonas en dosis superiores a 1.2 l.ha^{-1} con el objetivo de detectar el máximo incremento del rendimiento y rentabilidad del cultivo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Calzada, B. (1982). Métodos Estadísticos para la investigación. Editorial Milagros S. A. Lima-Perú. 644 Págs.
2. CARO, MARCELO, T. N. (1998). Efecto de fertilización NPK en pimiento dulce, tipo California (*Capsicum annum* L.), bajo R.L.A.F: Exudación. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía.
3. CENTA, (2002). CULTIVOS TROPICALES. www.geogle. Ají pimentón.
4. DEVLIN, R. (1982). Fisiología vegetal. Ediciones Omega, S.A. 517 Págs.
5. ESTACION EXPERIMENTAL "LILIANA DIMITROVA. (1999). Ciencia y Técnica en la Agricultura (hortalizas, papa, granos y fibras). Ciudad de la habana, Cuba (grupo de publicaciones) p. 79-86.
6. FARMAGRO. (2011). Biomagig (IPA, AIA, ABA, GA, Citoquininas). Los Olivos. Lima. Perú.
7. GEBOL R. YANETH y ALVARADO R. W. (2012). Dosis de bioestimulante tetrahormonal en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa l.*) variedad Great Lakes 659 bajo condiciones agroecológicas del distrito de lamas. Tesis de pregrado FCA UNSM-T. 67 p.

8. GIACONI, V. (1990). CULTIVO DE HORTALIZAS. Ed. Universitario. Santiago-Chile. 308 p.
9. HAGIN, J. and A. LOWENGART – AYCICEGI. (1999). Fertigation – State of the art. The International Fertilizer Society Proceedings No 429.
10. HOLDRIDGE, R. (1975). “Ecología Basada en las Zonas de Vida”. San José – Costa Rica. IICA. 250 p.
11. HUANCO, PISCOCHE, N. 2003. Efecto de la fertirrigación nitrogenada, fosforada, potásica con y sin micro nutrientes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú). Facultad de Agronomía.
12. INFOAGRO. (2002). EL CULTIVO DEL PIMIENTO. www.infoagro.com.
13. INIA (1995). “EL PIMIENTO”. www.inia.com.
14. JENSEN, E. A. y F. B. SALISBURY. (1988). Botánica. Ed. McGraw-Hill.
15. JENSEN, W Y SALISBURY, F. (1994). Botánica. Primera edición español. Ed. MCGRAW-HILL S.A. México. 762 Págs.
16. JORDÁN, M. y CASARETTO J. (2006). Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citocininas. Fisiología

VJOegReDtalÁ (NF. A&. SCqAueSoA y R LE.T CTaOrd e mil, eds.).
Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile (2006) 15: xx-xx.
28 p.

17. LABORATORIO DE SUELOS de la facultad de ciencias agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto. (2012). Análisis físico químico del suelo. Tarapoto-Perú.
18. MAROTO, J. (1986). HORTICULTURA HERBACEA Y ESPECIAL. Ed. De ciencias agrarias Mundi-Prensa 5ta edición. Madrid-España. 590 p.
19. QUIMICA ZUISA. (2010). Agrostemin (Auxina, Giberelina y Citoquinina) La Victoria Lima-Perú.
20. RAMÍREZ, J. M. (2006). "Efecto De Niveles De Fertilización En "Drench" En La Prouctividad De Dos Variedades De Ají Pimentón (*Capsicum Annum* L), En La Zona De Lamas." Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo UNSM – T. 69 p.
21. REVISTA CIENTÍFICA UDO AGRÍCOLA (2002). Universidad de Oriente Press, ISSN: 1317 – 9152 Vol. 2 Num. 1, 2002. 79 – 83 p.
22. ROJAS, M Y RAMÍREZ, H. (1987). Control hormonal del desarrollo de las planta. Primera edición, Ed. Limusa. México. 239 Págs.

23. SALISBURY, F y ROSS, C. (1994). Fisiología Vegetal. Primera edición. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 759 Págs.
24. SENAMHI (2012): Jr. Gregorio Delgado N° 374 Tarapoto - San Martín.
25. SEMILLAS FITO, (2004). S.A. Barcelona (España).
26. SIVIORI, E. (1986). Fisiología Vegetal. Buenos Aires, Argentina.
27. STOWE, B. B and YAMAKI, T. J. (1959). Gibberellins. Stimulants of growth. Science N° 129, 807-816 Págs.
28. VILLE, E, C. (1992). Biología. Séptima edición. Ed. McGRAW-HILL. México. 875 Págs.
29. WEAVER, R. (1976) Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas, México. 622 Págs.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado "Efecto de cuatro dosis de Trihormona en el cultivo de Ají Charapita (*Capsicum frutescens* L.), variedad Nativa bajo las condiciones agroecológicas en la Provincia de Lamas" tuvo como objetivos determinar las dosis más eficiente de Trihormona en el desarrollo y producción del cultivo de ají Charapita (*Capsicum frutescens* L.), variedad Nativa en la Provincia de Lamas. El presente trabajo de investigación se realizó de Julio a Noviembre del 2012, se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con 5 tratamientos y 3 bloques. Los resultados obtenidos nos indican que todas las variables estudiadas tuvieron una directa relación con el rendimiento. El tratamiento T4 (0.4 l/ha) alcanzo el mayor promedio con 23,472,91 Kg.ha⁻¹ en rendimiento y cual supero estadísticamente a los demás, seguido de los demás tratamientos T3 (0.3 Kg/ha) T2(0.2 Kg/ha) T1 (0.1 Kg/ha) y T0 .Todos los tratamientos arrojaron índices B/C superiores a cero siendo el tratamiento T4 (0.4 Kg.ha⁻¹ de Trihormona obtuvo la mejor relación B/C con 0.64 seguido del T3 (0.3 Kg/ ha⁻¹). de Trihormona el T2 (0.2 Kg/ha⁻¹) de Trihormona, el T1 (0.1 Kg ha⁻¹) de Trihormona y el T0 (testigo) con valores de 0.57, 0.48, 0.30 y 0.16 respectivamente. Estos resultados demuestran que el incremento de las dosis de Trihormona, repercuto directamente en el incremento del rendimiento en Kg.ha⁻¹ y por ende en el incremento de la rentabilidad del cultivo de ají Charapita.

Palabras clave: Ají, Charapita, variedad, nativa, Trihormona.

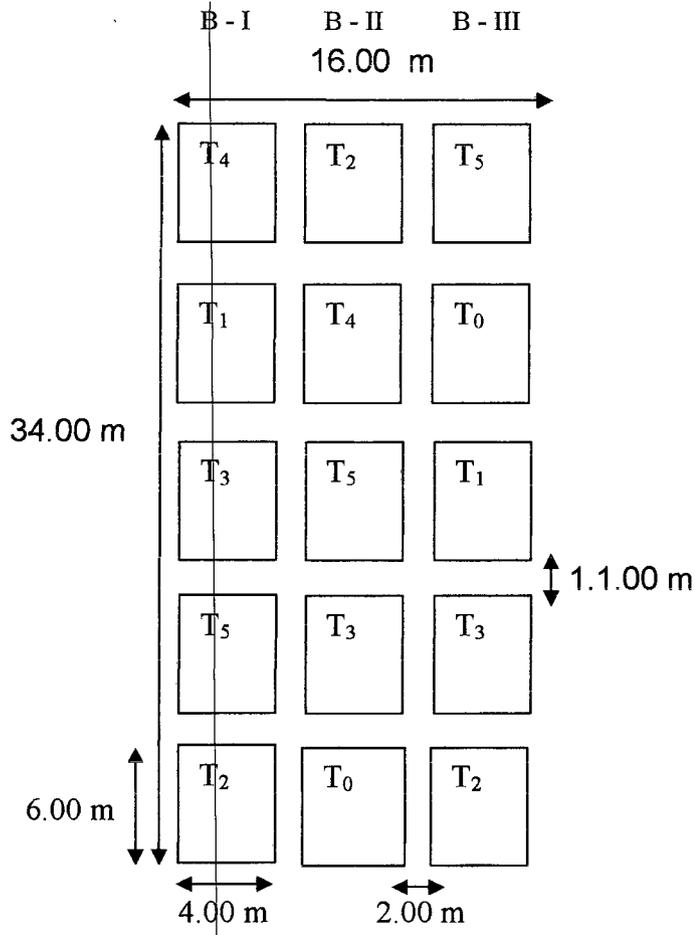
SUMMARY

The present investigation entitled "Effect of four doses of Trihormona in growing Charapita (*Capsicum frutescens* L.), native variety under agro-ecological conditions in the Province of Lamas" aimed to determine the most effective dose of Trihormona in the development and production of culture Charapita pepper (*Capsicum frutescens* L.), native variety in the Province of Lamas. The present research was conducted from July to November 2012, the block design was completely randomized, with 5 treatments and 3 blocks. The results we obtained indicate that all the variables studied had a direct relationship with performance. Treatment T4 (0.4 l / ha) with the highest average reached 23,472,91 Kg.ha⁻¹ in which performance and statistically surpassed others, followed by other treatments T3 (0.3 Kg / ha) T2 (0.2 Kg / ha) T1 (0.1 Kg / ha) and T0. All treatments yielded indices B / C above zero being the treatment T4 (0.4 Trihormona Kg.ha⁻¹) had the best B / C with 0.64 followed by T3 (0.3 Kg / ha⁻¹) of Trihormona T2 (0.2 Kg / ha⁻¹) Trihormona, T1 (0.1 kg ha⁻¹) of Trihormona and T0 (control) with values of 0.57, 0.48, 0.30 and 0.16 respectively. these results demonstrate that increasing doses Trihormona, repercuto directly into increased performance Kg.ha⁻¹ and thus in increasing crop profitability Charapita chili.

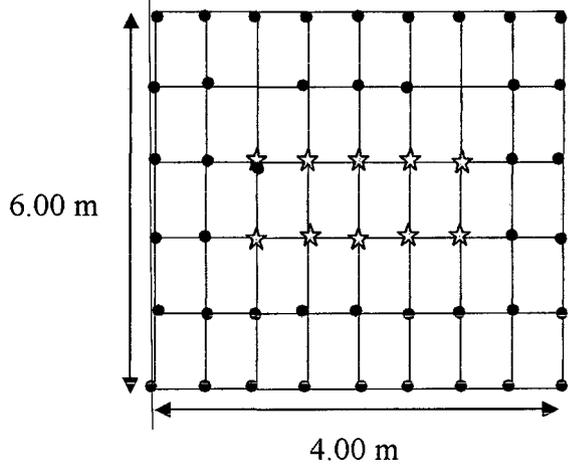
Keywords: pepper, Charapita, variety, native, Trihormona

ANEXOS

Anexo 1: Croquis de campo experimental



Anexo 2: Detalle de la unidad experimental



Anexo 3: Datos de campo

bloques	Tratamientos	N° flores por planta	N° frutos cosechados por planta	Diámetro del fruto	Longitud del fruto	Peso total de frutos cosechados por planta	Peso promedio del fruto	Rendimiento (kg.ha-1)	N° frutos por planta (transformados)	N° frutos cosechados por planta (transformados)
I	0	3230.50	1728.2	0.53	1.31	743.79	0.43	12385.68	56.84	41.57
II	0	3228.30	1670.1	0.49	1.29	737.11	0.44	12247.64	56.82	40.87
III	0	3450.40	1653.4	0.50	1.28	742.52	0.45	12400.75	58.74	40.66
I	1	3227.30	1914.2	0.62	1.28	840.86	0.44	14037.75	56.81	43.75
II	1	3204.20	1835.6	0.63	1.25	822.45	0.45	13767.28	56.61	42.84
III	1	3202.30	1923.7	0.60	1.28	885.84	0.46	14748.66	56.59	43.86
I	2	3199.40	2175.6	0.72	1.28	1222.69	0.56	20306.01	56.56	46.64
II	2	3219.80	1888.2	0.62	1.38	1050.16	0.55	17308.85	56.74	43.45
III	2	3166.80	1835.6	0.65	1.34	1034.35	0.56	17132.61	56.27	42.84
I	3	3163.40	2411.5	0.70	1.33	1253.56	0.52	20900.08	56.24	49.11
II	3	3167.50	2262.5	0.69	1.30	1242.88	0.55	20740.00	56.28	47.57
III	3	3183.50	2322.3	0.66	1.35	1275.85	0.55	21288.18	56.42	48.19
I	4	3202.60	2595.5	0.80	1.37	1478.62	0.57	24657.74	56.59	50.95
II	4	2626.90	2438.6	0.78	1.39	1413.28	0.58	23573.60	51.25	49.38
III	4	2804.40	2295.2	0.80	1.27	1331.12	0.58	22187.38	52.96	47.91
PROMEDIO		3151.82	2063.35	0.65	1.31	1071.67	0.51	17845.48	56.12	45.31

Anexo 4: Costo de Producción por cada Tratamiento

T0: Costo de Producción de 1 Ha del Cultivo de ají charapita

Rubro	Unidad	Cant.	C. Unit.	C. Parcial	C. Total
COSTOS DIRECTOS					
1. Prep. del Terreno					680.0
- Limpieza	Jornal	4	20.0	80.0	
- Alineamiento	Jornal	2	20.0	40.0	
- Removido Del suelo	Hora/maquina	8	70.0	560.0	
3. Siembra	Jornal	8	20.0	160.0	
4. Almacigo	Jornal	5	20.0	100.0	100.0
5. Labores culturales					2714.5
- Deshierbo	Jornal	20	20.0	400.0	
- Abonamiento	Jornal	4	20.0	80.0	
- Riegos	Jornal	10	20.0	200.0	
6. Cosecha	Jornal	40	20.0	800.0	800.0
7. Trasp. Y comer.	kg	12344.69	0.1	1234.5	1234.5
8. insumos					2400.0
- Semillas	Kg	1	2400.0	2400.0	
- Trihormona	L	0	120.0	0.0	
9. Materiales					120.0
- Machetes	Unidad	4.00	10.0	40.0	
- Palanas	Unidad	4.00	20.0	80.0	
Sub. Total					8048.9
- Imprevistos (5% del C.D)					402.4
- Leyes sociales (50% m.o)					2147.2
Costo Total					10598.6

T1: Costo de Producción de 1 Ha del Cultivo de ají charapita

Rubro	Unidad	Cant.	C. Unit.	C. Parcial	C. Total
COSTOS DIRECTOS					
1. Prep. del Terreno					680.0
- Limpieza	Jornal	4	20.0	80.0	
- Alineamiento	Jornal	2	20.0	40.0	
- Removido Del suelo	Hora/maquina	8	70.0	560.0	
3. Siembra	Jornal	8	20.0	160.0	
4. Almacigo	Jornal	5	20.0	100.0	100.0
5. Labores culturales					2898.5
- Deshierbo	Jornal	20	20.0	400.0	
- Abonamiento	Jornal	4	20.0	80.0	
- Riegos	Jornal	10	20.0	200.0	
6. Cosecha	Jornal	40	20.0	800.0	800.0
7. Trasp. Y comer.	kg	14184.56	0.1	1418.5	1418.5
8. Insumos					2436.0
- Semillas	Kg	1	2400.0	2400.0	
-Trihormona	L	0.3	120.0	36.0	
9. Materiales					120.0
- Machetes	Unidad	4.00	10.0	40.0	
- Palanas	Unidad	4.00	20.0	80.0	
Sub. Total					8452.9
- Imprevistos (5% del C.D)					422.6
- Leyes sociales (50% m.o)					2239.2
Costo Total					11114.8

T2: Costo de Producción de 1 Ha del Cultivo de ají charapita

Rubro	Unidad	Cant.	C. Unit.	C. Parcial	C. Total
COSTOS DIRECTOS					
1. Prep. del Terreno					680.0
- Limpieza	Jornal	4	20.0	80.0	
- Alineamiento	Jornal	2	20.0	40.0	
- Removido Del suelo	Hora/maquina	8	70.0	560.0	
3. Siembra	Jornal	8	20.0	160.0	
4. Almacigo	Jornal	5	20.0	100.0	100.0
5. Labores culturales					3304.9
- Deshierbo	Jornal	20	20.0	400.0	
- Abonamiento	Jornal	4	20.0	80.0	
- Riegos	Jornal	10	20.0	200.0	
6. Cosecha	Jornal	40	20.0	800.0	800.0
7. Trasp. Y comer.	kg	18249.16	0.1	1824.9	1824.9
8. Insumos					2472.0
- Semillas	Kg	1	2400.0	2400.0	
-Trihormona	L	0.6	120.0	72.0	
9. Materiales					120.0
- Machetes	Unidad	4.00	10.0	40.0	
- Palanas	Unidad	4.00	20.0	80.0	
Sub. Total					9301.8
- Imprevistos (5% del C.D)					465.1
- Leyes sociales (50% m.o)					2442.5
Costo Total					12209.4

T3: Costo de Producción de 1 Ha del Cultivo de ají charapita

Rubro	Unidad	Cant.	C. Unit.	C. Parcial	C. Total
COSTOS DIRECTOS					
1. Prep. del Terreno					680.0
- Limpieza	Jornal	4	20.0	80.0	
- Alineamiento	Jornal	2	20.0	40.0	
- Removido Del suelo	Hora/maquina	8	70.0	560.0	
3. Siembra	Jornal	8	20.0	160.0	
4. Almacigo	Jornal	5	20.0	100.0	100.0
5. Labores culturales					3577.6
- Deshierbo	Jornal	20	20.0	400.0	
- Abonamiento	Jornal	4	20.0	80.0	
- Riegos	Jornal	10	20.0	200.0	
6. Cosecha	Jornal	40	20.0	800.0	800.0
7. Trasp. Y comer.	kg	20976.09	0.1	2097.6	2097.6
8. Insumos					2508.0
- Semillas	Kg	1	2400.0	2400.0	
- Trihormona	L	0.9	120.0	108.0	
9. Materiales					120.0
- Machetes	Unidad	4.00	10.0	40.0	
- Palanas	Unidad	4.00	20.0	80.0	
Sub. Total					9883.2
- Imprevistos (5% del C.D)					494.2
- Leyes sociales (50% m.o)					2578.8
Costo Total					12956.2

T4: Costo de Producción de 1 Ha del Cultivo de ají charapita

Rubro	Unidad	Cant.	C. Unit.	C. Parcial	C. Total
COSTOS DIRECTOS					
1. Prep. del Terreno					680.0
- Limpieza	Jornal	4	20.0	80.0	
- Alineamiento	Jornal	2	20.0	40.0	
- Removido Del suelo	Hora/maquina	8	70.0	560.0	
3. Siembra	Jornal	8	20.0	160.0	
4. Almacigo	Jornal	5	20.0	100.0	100.0
5. Labores culturales					3827.3
- Deshierbo	Jornal	20	20.0	400.0	
- Abonamiento	Jornal	4	20.0	80.0	
- Riegos	Jornal	10	20.0	200.0	
6. Cosecha	Jornal	40	20.0	800.0	800.0
7. Trasp. Y comer.	kg	23472.91	0.1	2347.3	2347.3
8. Insumos					2544.0
- Semillas	Kg	1	2400.0	2400.0	
- Trihomona	L	1.2	120.0	144.0	
9. Materiales					120.0
- Machetes	Unidad	4.00	10.0	40.0	
- Palanas	Unidad	4.00	20.0	80.0	
Sub. Total					10418.6
- Imprevistos (5% del C.D)					520.9
- Leyes sociales (50% m.o)					2703.6
Costo Total					13643.2

Anexo 5: Costos de producción

Variedad: Ají charapita

Densidad de Siembra: 1,00 m X 0,60 m

Época de Siembra: Todo el Año.

Periodo Vegetativo: 180 días.

Costo de Producción de 1 ha del Cultivo de ají charapita

Rubro	Unidad	Cant.	C. Unit.	C. Parcial	C. Total
COSTOS DIRECTOS					
1. Prep. del Terreno					
- Limpieza	Jornal	04	20,00	80,00	680,00
- Alineamiento	Jornal	02	20,00	40,00	
- Removido del suelo	Hora/maquina	08	70,00	560,00	
3. Siembra	Jornal	08	20,00	160,00	160,00
4. Almacigo	Jornal	05	20,00	100,00	100,00
5. Labores culturales					
- Deshierbo	Jornal	20	20,00	400,00	680,00
- Abonamiento	Jornal	04	20,00	80,00	
- Riegos	Jornal	10	20,00	200,00	
6. Cosecha	Jornal	40	20,00	800,00	800,00
7. Trasp. Y comer.	kg	15000. 00	0.10	1500.00	1500.00
8. Insumos					
- Semillas	Kg	01	2400,00	2400,00	2520.00
- Trihormona	l	01	120.00	120.00	
9. Materiales					
- Machetes	Unidad	02/05	10,00	04,0	12.00
- Palanas	Unidad	02/05	20,00	08,0	08.00
Sub. Total					6340.00
- Imprevistos (5% del C.D)					256.50
- Leyes sociales (50% m.o)					1210.00
Costo Total					7926.50