



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

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



TESIS

**EFFECTO DE CUATRO DOSIS DE TRIHORMONA EN EL
CULTIVO DE AJI PIMENTON
(*Capsicum annuum* L) VARIEDAD YOLO WONDER, BAJO
CONDICIONES AGROECOLÓGICAS EN LA PROVINCIA
DE LAMAS**

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

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
MANUELA PANAIPO GARAZATUA**

**TARAPOTO – PERÚ
2013**

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

TESIS

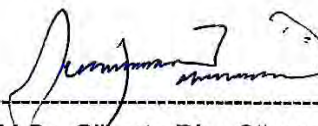
**EFFECTO DE CUATRO DOSIS DE TRIHORMONA EN EL CULTIVO
DE AJI PIMENTON (*Capsicum annuum L*)YOLO WONDER,
BAJO CONDICIONES AGROECOLÓGICAS EN LA
PROVINCIA DE LAMAS**

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

**PRESENTADO POR:
MANUELA PANAIFO GARAZATUA**



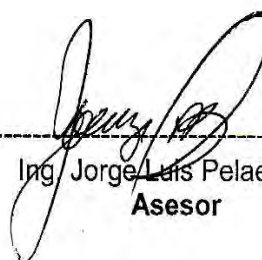
Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez
Presidente del Jurado



Ing. M.Sc. Gilberto Ríos Olivares
Secretario del jurado



Ing. Patricia Elena García Gonzáles
Miembro del jurado



Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera
Asesor

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Del cultivo	3
3.2 Requerimientos edafoclimáticos	8
3.3 Variedades cultivadas	9
3.4 Fertilización	10
3.5 Rol de algunos elementos minerales en las plantas	16
3.6 Hormonas	20
3.7 Investigaciones con fitohormonas en diferentes cultivos agrícolas	25
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	42
4.1 Materiales	42
4.2 Metodología	45
4.3 Conducción del experimento	46
V. RESULTADOS	48
5.1 De la altura de la planta	48
5.2 Del número de frutos cosechados por planta	49
5.3 Del peso promedio del fruto	50
5.4 De la longitud del fruto	51
5.5 Del diámetro del fruto	52
5.6 Del rendimiento en Tn.ha ⁻¹	53
5.7 Del análisis económico	54
VI. DISCUSIONES	55
VII. CONCLUSIONES	65
VIII. RECOMENDACIONES	67
IX. BIBLIOGRAFÍA	68

I. INTRODUCCIÓN

El pimiento o pimentón (*Capsicum annuum 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; por su alto contenido de vitamina “C” (INFOAGRO 2002). Actualmente hay una gran demanda por este producto especialmente en los mercados Europeos y considerándose a los países de mayor producción mundial de pimientos frescos, como en China, con una producción de (10 533 584 TM), seguidamente esta México, con (1 733 900 TM.), Turquía (1 500 000 TM.), España (989 600 TM.) (INIA 1995).

Respecto a nuestro país las plantaciones de pimentón con mayor extensión están ubicadas en los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, y Tacna, siendo un total de 2000 has. Aproximadamente, los rendimientos según datos estadísticos de los años 2003 – 2004, van de 12 a 15 toneladas por hectárea, con una agricultura tradicional de subsistencia; se realizaron trabajos de investigación haciendo uso de buen germoplasma y buen manejo agronómico dando resultados más que alentadores para los agricultores dedicados a este rubro llegándose a obtener entre 22 a 25 toneladas hectárea (INIA –1995).

En lo concerniente al Región de San Martín no contamos con datos estadísticos reales sobre la producción total de Ají Pimentón, 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.

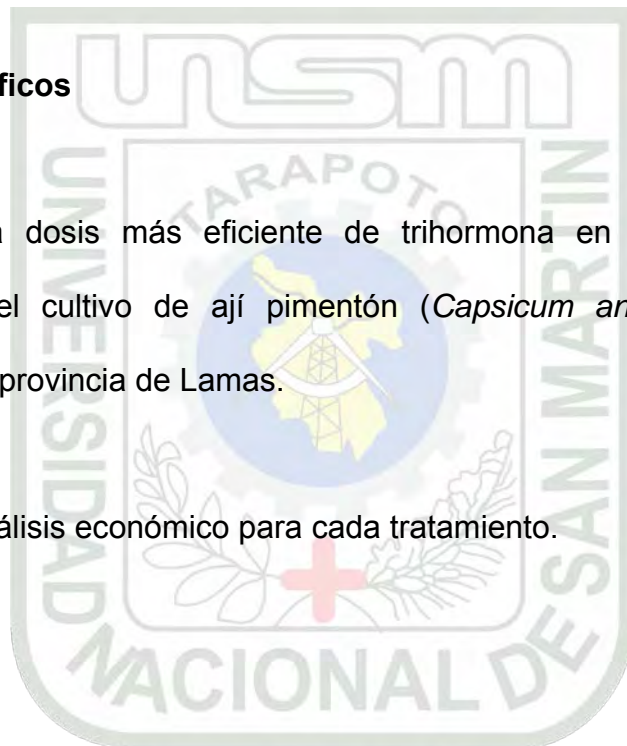
II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto del producto trihormonal en el desarrollo y producción del cultivo de ají pimentón (*Capsicum annuum* L.) variedad Yolo Wonder en la provincia de Lamas.

2.1. Objetivos específicos

- Determinar la dosis más eficiente de trihormona en el desarrollo y producción del cultivo de ají pimentón (*Capsicum annuum* L.) Yolo Wonder 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), menciona que el ají dulce tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales del continente americano, probablemente en Bolivia y Perú, donde se han encontrado semillas ancestrales de más de 7,000 años, y desde donde se habría diseminado a toda América.

3.1.2. Taxonomía

Según Centa (2002), menciona que el pimentón pertenece:

División	:	Embriophyta (Asiphonograma)
Subdivisión	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledóneas
Orden	:	Polemoniales
Familia	:	Solanáceas
Género	:	Capsicum
Especie	:	annuum.

Nombre científico: *Capsicum annum* L.

3.1.3. Morfología de la planta

Infagro (2002), describe al pimentón:

3.1.3.1. Planta

Herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros y más de 2 m.

3.1.3.2. Sistema radicular

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

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

Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nervaduras secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la

variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

3.1.3.5. Flor

Las flores 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, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.

3.1.3.6. Fruto

Baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 g. 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 cm.

3.1.4. Fenología

Según 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 dulce 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 dulce 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 o bisemanales 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.

3.2. 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 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, 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.

3.3. 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 frió que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos mas tardíos. Dentro de este tipo encontramos a la variedad ANASAC (Ver anexo).

Tipo Italiano: frutos alargados, estrechos, acabados en punta, carne fina, mas tolerantes al frió, 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 (Ver anexo).

3.4. Fertilización

Según Ramírez, F. (2000), se determina de acuerdo a un análisis de suelo. Recomendando realizar fertilizaciones básica, y adicionalmente aplicar en forma seccionada a lo largo del ciclo de acuerdo a las necesidades. En promedio sus requerimientos son de 200 Kg, de nitrógeno, 50 Kg, de fósforo, 270 Kg, de potasio, 160 Kg, de calcio, 40 Kg, de magnesio y otros micro nutrientes.

En cuanto a la nutrición, el pimiento es una planta muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo. Indica así mismo que la demanda de este elemento decrece tras la recolección de los primeros frutos verdes, debiendo controlarse muy bien su dosificación a partir de este momento, pues

un exceso retrasaría la maduración de los frutos. En cuanto Fósforo refiere que la máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas. Por otra parte, menciona que la absorción de potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. Finalmente, añade que el pimiento también es muy exigente en cuanto a la nutrición de magnesio, aumentando su absorción durante la maduración.

Nuez *et al.*, (1996), mencionan que a la hora de abonar, existe un margen muy amplio de abonado en el que no se aprecian diferencias sustanciales en el cultivo, pudiendo encontrar “recetas” muy variadas y contradictorias dentro de una misma zona, con el mismo tipo de suelo y la misma variedad.

Ramírez (2000), nos dice que en la actualidad se emplean básicamente dos métodos para establecer las necesidades de abonado; en función de las extracciones del cultivo, sobre las que existe una amplia y variada bibliografía, y en base a una solución nutritiva “ideal” a la que se ajustarán previo análisis de agua. Actualmente el abonado de fondo se ha reducido e incluso suprimido, controlando desde el inicio del cultivo la nutrición mineral aportada, pudiendo llevar el cultivo como si de hidropónico se tratara.

a. Fertirriego

International Potash Institute (1990), indica que la aplicación de agua de riego con fertilizantes, es una práctica que incrementa notablemente la eficiencia de la aplicación de nutrientes, obteniéndose mayores rendimientos y mejor calidad con una mínima contaminación del ambiente.

Bur et al., (1998), afirman que el fertirriego permite aplicar los nutrientes en forma exacta y uniforme al volumen radicular humedecido.

b. Fertilizantes para fertirriego

Internacional Potash Institute (1999), recomienda la aplicación directa de fertilizantes solubles a través del sistema de riego como: Nitrato de amonio, cloruro de potasio, nitrato de potasio, urea, monofosfato de amonio, monofosfato de potasio, etc. En sistemas intensivos, como invernaderos y sustratos artificiales, la solución nutritiva debe incluir calcio, magnesio y micro nutrientes (Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo), el hierro debe ser suministrado como quelato por que las sales del hierro son muy inestables en solución y se precipita fácilmente. En caso de aguas duras se debe tener en cuenta el contenido de Ca y Mg (BURT *et al.*, 1998).

- Fertilizantes simples

Lupin *et al.*, (1998), indican que soluciones NK, PK y NPK, cristalinas con contenido entre 9 a 10 % de nutrientes (N, P₂O₅, K₂O), a partir de urea, ácido fosfórico y KCL, pueden ser preparadas fácilmente por el agricultor en el campo. Los fertilizantes de uso más extendido son los

abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico y sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico y ácido nítrico), debido a su bajo costo y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva. Por otra parte menciona que existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases del cultivo.

- **Compatibilidad entre fertilizantes**

La inyección de ácido fosfórico en el sistema de riego, remueve bacterias y algas; luego de inyectado el sistema de riego deberá ser cuidadosamente lavado (SNEH, 1995).

- **Fertilizantes sólidos compuestos y fertilizantes líquidos compuestos**

Hagin, Lowengart – Aiciceg (1999), recomienda que el nitrógeno debe estar en forma de nitrato de amonio, en una relación adecuada, y el potasio sobre la base de KCL, KNO_3 , K_2SO_4 . El mismo autor, afirma que no existe evidencia científica para preferir fertilizantes líquidos o sólidos en fertirriego, los factores a tener en cuenta son el costo, la comodidad la disponibilidad de transporte, almacenamiento y fertilizantes en el mercado.

- **El crecimiento de la planta y el fertirriego**

Zaian y Avidan (1997), recomiendan que para programar correctamente el fertirriego debe conocerse el consumo de nutrientes a lo largo del ciclo del cultivo, que resulta en el máximo rendimiento y calidad. Los mismos autores refieren que en cada etapa las concentraciones de N y K va aumentando, y la relación N: K va disminuyendo, ya que el potasio es absorbido en gran cantidad durante la etapa reproductiva del cultivo. Así mismo añaden que en cuanto al régimen hídrico, los suelos naturales tienen una mayor capacidad de retención de hídrica y mayor disponibilidad de agua, lo que permite intervalos de riegos muchos más largos.

- **Fertilización foliar**

Tuckey (1969), menciona que como ocurre con la piel de los animales, la cutícula de los vegetales goza de propiedades absorbentes, en tal sentido, es posible suministrar elementos minerales a la planta por pulverizaciones de materias fertilizantes sobre las hojas. El mismo autor refiere que estudios realizados usando isótopos radioactivos, probaron que los nutrientes se desplazan a través de la planta luego de ser aplicados a las hojas. En general, la fertilización foliar es útil y su práctica va en aumento cada día, en virtud del hecho de que un número de factores favorables se han reunido al mismo tiempo para hacerlo posible.

Thompson (1962), indica que se ha visto que los elementos son absorbidos por la planta y que se mueven a través de ella con bastante libertad. Por otro lado refiere que las cantidades pueden parecer pequeñas, pero esto se compensa con la alta eficiencia. Sin lugar a dudas es el método más eficaz de aplicar fertilizantes a las plantas de los que hasta el momento se han descubierto, el mismo autor menciona que el uso de la nutrición foliar es recomendable cuando existen problemas que no se pueden resolver con la adición de nutrientes al suelo; por razones de economía y cuando se necesita una respuesta muy rápida.

Través (1962), reporta que la cutícula es el primer obstáculo en la absorción foliar y su discontinuidad producida por insectos, enfermedades, aspersiones y meteorización, pueden ser factores importantes en la absorción foliar.

Sistema Drench

Yuste (2002); menciona que consiste en la incorporación de fertilizantes solubles al agua de riego, que son después distribuidos mediante el sistema de riego localizado. Se pueden emplear fertilizantes líquidos o sólidos altamente solubles siempre que sean inactivos respecto a las sales del agua. Refiere a su vez este sistema permite el fraccionamiento del abonado de los cultivos hortícola, controlando el momento de aplicación y, por lo tanto, disminuye el peligro de acumulación de sales y residuos salinos. Así mismo, añade que con este sistema se favorece la absorción de los elementos

nutritivos por las raíces, se consigue una aplicación más uniforme del abonado y un ahorro en la cantidad de fertilizantes empleados, ya que sólo se incorporan a una parte muy determinada del suelo donde desarrollan las raíces y no en todo.

3.5. Rol de algunos elementos minerales en las plantas

Guadron (1990), describe a los macro y micro elementos de la siguiente manera.

a. Nitrógeno

Forma parte del componente más importante de las sustancias orgánicas, como clorofila, proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, etc. Y por consiguiente interviene en los procesos de desarrollo crecimiento y multiplicación de las plantas. Es decir como esta presente en la clorofila influye de manera directa en la asimilación y formación de hidratos de carbono (azúcares) que al final se ven como resultados en las cosechas con alto índice producción.

b. Fósforo

El fósforo contribuye a la división celular y crecimiento interviene específicamente en la etapa de desarrollo radicular, floración y fructificación y formación de semillas, estos compuestos son productos intermediarios obtenidos en los procesos de la fotosíntesis y respiración, a estos procesos de conversión de azúcares se lo denomina fosforilación.

El fósforo además interviene en la maduración temprana de los frutos especialmente en los cereales y en la calidad de la cosecha dando más consistencia al grano, además da resistencia al tallo ayudando a prevenir la tumbada.

c. Potasio

El potasio es un macro elemento del cual aun no se conoce perfectamente sus funciones que cumple en la planta, debido a que este elemento no interviene en la constitución de los compuestos esenciales de los cultivos.

Este elemento se encuentra en la planta en el mismo estado en que ha sido absorbido por lo que se considera que cumple un papel de carácter regulador; es decir, cumple una función fisiológica, como por ejemplo favorece en la fotosíntesis, alargamiento celular y acumulación de carbohidratos, interviene el desarrollo de tejidos meristemáticos, en la regulación y apertura de los estomas minimizando el pase y pérdida de agua y energía, haciendo un uso eficiente del agua.

Además el potasio proporciona resistencia a ciertas enfermedades debido a la presencia de células más grandes y de pared celular mas gruesa, evitando de esta forma el tumbado de las plantas, da mayor calidad a los frutos.

d. Calcio

Es un elemento importante en el desarrollo de de las plantas, estimula el desarrollo de las raíces y hojas, forma compuestos que son parte de las paredes celulares, dando resistencia a la estructura de la planta.

Además el calcio ayuda a reducir los nitratos, neutraliza los ácidos orgánicos en los tejidos de los vegetales, activando numerosos sistemas enzimáticos. Influye además en el rendimiento en forma indirecta, reduce la acidez de los suelos mejorando las condiciones de crecimiento de las raíces y estimulando la actividad microbiana, disponibilidad de molibdeno y la absorción de otros nutrientes.

Bowen y Kratky (1981), para realizar aplicaciones foliares con calcio éstas deben estar en forma de soluciones de sales como cloruros y nitrato de Ca. Además menciona que el calcio se transporta a través de xilema de la planta, en este tejido de conducción los iones de calcio se van fijando a las moléculas de lignina y únicamente desplazan por intercambio de un Ion similar o de calcio específicamente.

e. Magnesio

El magnesio es un mineral constituyente de la clorofila de las plantas, de modo que esta involucrado activamente en la fotosíntesis. La mayor concentración de Magnesio (Mg) en las plantas se encuentra localizada en la clorofila y en las semillas de las plantas. Además el magnesio ayuda en

el metabolismo de los fosfatos, la respiración y activación de numerosos sistemas enzimáticos.

f. Boro

El B es esencial en la germinación de las de los granos de polen y en el crecimiento del tubo polínico, es esencial en la formación de las paredes celulares, azúcar, proteínas.

La deficiencia de boro por lo general atrofia ala planta comenzando con el punto de crecimiento y las hojas nuevas, esto nos indica que el boro no es translocado en la planta.

Los microelementos en los cultivos

Bayer (2005), menciona siete de los 16 nutrientes esenciales de las plantas son llamados micros nutrientes como: boro (B), cobre (Cu), cloro (Cl.), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), zinc (Zn). Ellos son tan importantes para la nutrición de las plantas como los nutrientes principales y los secundarios, aunque las plantas no requieren grandes cantidades de ellos. La falta de cualquiera de ellos en el suelo pueden limitar el crecimiento aun cuando todos los otros nutrientes esenciales se encuentren presentes en cantidades adecuadas.

Corporación Misti (2004), define la necesidad de los micro nutrientes ha sido conocida por muchos años, pero su uso en su forma amplia en los fertilizantes es una práctica relativamente reciente, pero actualmente se han vuelto tan

importantes ya que sin ellos es imposible realizar una agricultura a grandes escalas y sostenible para satisfacer las demandas alimenticias del incremento demográfico mundial.

3.6. 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 Vilee (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 coleótilos 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, cinetinas 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, 1982 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 des reprimiendo 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).

3.6.1. Recomendaciones de Farmagro en los cultivos agrícolas

Según Farmagro (2011), 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% d 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.

3.6.2. Recomendaciones de química suiza en los cultivos agrícolas

Según Química Suiza (1011) Agrostemin GL es una nueva formulación líquido 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.

3.7. Investigaciones con fitohormonas en diferentes los cultivos agrícolas

Curtis y Barnes (2006), informan que en el crecimiento y desarrollo de las plantas, está regulado por cierto número de sustancias químicas que en conjunto, ejercen una compleja interacción para cubrir las necesidades de la planta. Así mismo, indican que las plantas responden a los estímulos de sus ambientes internos y externos. Estas respuestas les permiten desarrollarse normalmente y mantenerse en contacto con las condiciones cambiantes que imperan en el medio en que viven.

Según Vilee (1992), 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), 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.

Villee (1992); Curtis y Barnes (2006), indican que se han establecido cinco grupos de hormonas vegetales: auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico y sus derivados y etileno. La evidencia reciente sugiere que otros compuestos también funcionan como hormonas vegetales. Estas sustancias están ampliamente distribuidas y pueden, en efecto, hallarse en todas las plantas superiores. Son específicas en cuanto a su acción, ejercen su actividad a muy bajas concentraciones, y regulan el crecimiento de las células, la división y la diferenciación celular, así como la organogénesis, la senescencia y el estado de latencia. Su acción es probablemente secuencial.

Los mismos autores expresan que las auxinas (ácido indolacético o AIA), son producidas principalmente en tejidos que se dividen rápidamente, como los meristemas apicales. Participan en muchas respuestas de las plantas, de las cuales la respuesta fototrópica es solo un ejemplo (Salisbury y Ross, 1994). Las auxinas provocan el alargamiento del vástago, promoviendo principalmente el alargamiento celular. 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; 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, cinetinas 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.

En conjunción con la citocinina y el etileno, las auxinas parecen intervenir en la dominancia apical, en la cual se inhibe el crecimiento de las yemas axilares, restringiendo así el crecimiento al ápice de la planta. En concentraciones bajas, las auxinas promueven el crecimiento de las raíces secundarias y de las raíces adventicias. En concentraciones más altas, inhiben el crecimiento del sistema principal de raíces. En los frutos en desarrollo, las auxinas producidas por las semillas estimulan el crecimiento de la pared del ovario. La producción disminuida de auxinas se correlaciona con la abscisión de frutos y hojas. La capacidad de las auxinas para producir estos variados efectos parece resultar de las diferentes respuestas de los distintos tejidos "blanco" y de la presencia de otros factores, incluyendo otras hormonas.

Las citocininas promueven la división celular. Alterando las concentraciones relativas de auxinas y citocininas, es posible cambiar los patrones de crecimiento de un tejido vegetal indiferenciado (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; 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).

El etileno es un gas producido por los frutos durante el proceso de maduración, proceso que ese mismo gas promueve. Desempeña un papel

central en la abscisión de las hojas y se piensa que es un efecto de la dominancia apical. El ácido abscísico, una hormona inhibidora del crecimiento, puede estar involucrado en la inducción de la dormición en las yemas vegetativas y en el mantenimiento de la dormición de las semillas.

Las giberelinas, se sintetizan prácticamente en todas las partes de la planta, pero especialmente en las hojas jóvenes (Jensen y Salisbury, 1982 y Salisbury y Ross, 1994). Ambos autores agregan que además se pueden encontrar grandes cantidades de giberelinas en los embriones, semillas y frutos. Estimulan el alargamiento del vástago, inducen el repentino crecimiento y floración de muchas plantas y también están implicadas en el crecimiento del embrión y de la plántula. En las gramíneas estimulan la producción de enzimas hidrolíticas que actúan sobre el almidón almacenado, los lípidos y las proteínas del endospermo, convirtiéndolos en azúcares, ácidos grasos y aminoácidos que nutren a la plántula.

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 des reprimiendo 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).

Curtis y Barnes (2006) informan que la Auxina, estimula el alargamiento celular; interviene en el fototropismo, geotropismo, dominancia apical y diferenciación vascular; inhibe la abscisión antes de formarse la capa de abscisión; estimula la síntesis de etileno; estimula el desarrollo de frutos; induce la formación de raíces adventicias en los esquejes. La citocinina, estimula la división celular; revierte la dominancia apical; interviene en el crecimiento del vástago y el desarrollo del fruto; demora la senescencia de las hojas. El etileno, estimula la maduración del fruto, la senescencia de las hojas y flores y la abscisión; puede ser efector de la dominancia apical. La giberelina, estimula el alargamiento del vástago; estimula el crecimiento desmandado y la floración en las plantas bienales; regula la producción de enzimas hidrolíticas en los granos. El ácido abscísico, estimula el cierre de los estomas; puede ser necesario para la abscisión y la dormición en ciertas especies

De acuerdo con Doug (1981), los reguladores de crecimiento vegetal son compuestos similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan al crecimiento y desarrollo; y ofrece un potencial significativo para mejorar la producción y calidad de la cosecha de los cultivos.

Según Farmagro (2011), Biogyz, es un bioestimulante de origen natural, a base de extractos vegetales concentrados, que contiene las siguientes fitohormonas y vitaminas biológicamente activas: Ácido Giberélico (Ga_3), Citoquininas. Ácido Indol Acético (AIA), Ácido Abscísico (ABA), Ácido Indolpropiónico (IPA), más potasio, magnesio y cobre. Además contiene aminoácidos, materia orgánica, manitol. 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, aplicando 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% d 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.

La misma institución informa que Biogyz promueve el crecimiento y desarrollo estructural de la planta, cuyo ingrediente activo está compuesto por el ácido giberélico, auxinas, citoquinonas y ácido abscísico.

El ácido Algínico, es un agente quelatante, que aumenta la disponibilidad de nutrientes para el cultivo, algunos de ellos tienen propiedades osmoreguladoras con efecto anti estrés, reduce los daños por salinidad. El ácido giberélico, Induce la hidrólisis de formar glucosa y fructosa,

favoreciendo la liberación de energía y haciendo negativo el potencial hídrico, permitiendo el ingreso del agua y el aumento de plasticidad de la pared celular, provocando el crecimiento celular de tejidos y órganos. En concentraciones extremadamente bajas es usado como regulador del crecimiento en la agricultura, horticultura y silvicultura. Las auxinas a concentraciones bajas estimulan el metabolismo y el desarrollo; pero a concentraciones altas lo deprimen. Las citoquininas, se asume que interactúan con proteínas receptoras específicas, iniciando una ruta de traducción de la señal que pueda conducir a cambios en la expresión diferencial de genes (Farmagro, 2011).

Siviori (1986), indica que los fitorreguladores de crecimiento o bioestimulantes son todos aquellos compuestos naturales y sintéticos que en baja concentraciones, promueven, inhiben o regulan con modificaciones cualitativas o sin ellas, el crecimiento vegetal.

Yupera (1988), expresa que los reguladores de crecimiento vegetal son compuestos orgánicos distintos de los nutrientes, que aplicados en pequeñas cantidades, estimulan, inhiben o modifican de cualquier otro modo los procesos fisiológicos de las plantas.

Ecuaquímica (1999), sostiene que una sustancia bioestimulante es un energizante regulador de crecimiento, que sirve para incrementar los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, floración, fructificación y maduración

más temprana; además incrementa la actividad metabólica de la planta y desarrolla un sistema radicular vigoroso y más largo.

Según Amores (2004), en base a los resultados obtenidos en un ensayo con bioestimulantes orgánicos en el cultivo del arroz, indica que para lograr incrementos en el rendimiento de grano, es indispensable un equilibrado programa de fertilización química con macro y micronutrientes, acompañado de la aplicación de bioestimulante o activador fisiológico, especialmente orgánicos para no causar daños ecológicos. Los bioestimulantes deben ser aplicados en las diferentes etapas fenológicas de las plantas, con la finalidad de mejorar los suelos, y que los nutrientes presentes en el suelo se transformen en asimilables por las plantas.

Bastidas (1993), basándose en los resultados del estudio de tres fertilizantes foliares en el cultivo de tomate, recomiendan que es necesario la aplicación de los bioestimulantes o fitorreguladores de crecimiento en las especies que se cultiven, pues originan mayores rendimientos de las cosechas e ingresos económicos para el agricultor. También indica que estos productos deben de utilizarse como complemento a un buen manejo del cultivo, incluyendo un programa balanceado de fertilización, de acuerdo con los requerimientos nutricionales del cultivo y disponibilidad de elementos en el suelo.

Norrie y Hiltz (1999), afirman, que los bioestimulantes son derivados de citoquininas, hormonas, enzimas, vitaminas, aminoácidos y micro nutrientes

que ayudan a controlar el crecimiento de las plantas a través del tallo y hojas, aumentando la función de las enzimas existentes en la planta.

Marth y Mitchell (1962), indican que los bioestimulantes son sustancias que se caracterizan por su capacidad para interactuar, promoviendo división en sus células que crecen en un medio artificial. Su vez, Razek (1984), hace mención que esta nueva generación de productos químicos de origen orgánico como los bioestimulantes, tienen las propiedades de influir en los procesos fisiológicos de la germinación, crecimiento y desarrollo de las plantas y son usados con éxito en los países desarrollados.

Galston y Davies (1969), afirman que los bioestimulantes pueden alterar los procesos o estructuras vitales para identificar los rendimientos, para mejorar la calidad o facilitar la recolección. Tales compuestos químicos, pueden afectar las propias hormonas de las plantas de un modo tan eficiente, que logran cambiar el período normal de desarrollo, de tal manera que las plantas modifican su crecimiento, resultando altas o enanas; así como originan el desprendimiento de sus frutos más pronto, y desarrollen, una parte de la cual crece o muere.

Acadian Seaplants (1999), menciona que los bioestimulantes de origen orgánico, producen naturalmente polisacáridos tales como el ácido alginico y manitol, los que con mayor eficacia fijan los minerales esenciales tornándolos más biodisponibles para las plantas asegurando un elevado rendimiento y cosechas anticipadas.

Yamada (2003), expresa que es fundamental que exista un adecuado balance entre los macronutrientes nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre, y los micronutrientes Boro, Cloro, Cobalto, Manganeso, Molibdeno, Níquel y Zinc, para el buen crecimiento de las plantas y microorganismos benéficos del suelo. Estos nutrientes deben estar en el suelo desde el inicio del crecimiento, cuando es mayor la tasa de absorción de estos elementos. Además, indica que el nitrógeno es el nutriente que más estimula la proliferación del sistema radicular, principalmente cuando se encuentra en forma amoniacal. El nitrógeno amoniacal aumenta la aplicación de los fertilizantes fosfatados, que a su vez tienen un efecto positivo en el desarrollo radicular.

Para Aragundi (1993), los bioestimulantes son todos los nutrientes que en pequeñas cantidades van a fomentar o modificar los procesos fisiológicos de las plantas, los cuales deben ser aplicados cuando la planta tenga la suficiente cobertura de sus hojas para que absorban mejor el producto dando como resultado plantas sanas y vigorosas, una maduración más rápida, con mejor resistencia a las diferentes condiciones climáticas; logrando con todo esto que se produzca un aumento de azúcar y proteínas en los frutos.

Vega de Rojas (s.f.), sostiene, que los bioestimulantes pueden actuar en los procesos de germinación de semillas, en todas y cada una de las fases de crecimiento de los órganos vegetales, en la maduración de los frutos, en los procesos de transpiración, dormancia y en la apariencia general de las plantas.

Según Atlántica Agrícola (s.f.), los bioestimulantes actúan sobre los cultivos induciendo el enraizamiento, estimulando la división celular, favoreciendo la floración y la absorción de nutrientes tanto los que hay en el suelo como los que ellos contienen, posibilitan al desarrollo de microorganismos del suelo por su contenido en polisacáridos, estimulan la síntesis de proteínas y de hidratos de carbono, adelantan la maduración y aumentan el tamaño y calidad del fruto.

Además, incrementan resistencia a situaciones de estrés y favorecen la síntesis de las hormonas vegetales por los precursores. Muchos de los bioestimulantes presentan en su formulación ácidos húmicos y fúlvicos, hormonas, proteínas, aminoácidos, enzimas, vitaminas, etc.

Según Quimiorosburg (1999), las condiciones físico-químicas de los bioestimulantes, garantizan una asimilación rápida de la planta a través de la cutícula de las hojas, pasando por las membranas celulares y regulando su condición interna; y estimulando a los órganos el inicio de sus funciones normales.

Ecuaquímica (1999), dice que las ventajas de la utilización de los bioestimulantes son: mayor vigor de la semilla y germinación, mayor crecimiento radicular y su desarrollo, mayor crecimiento y desarrollo de la planta, mayor cuajado del fruto, aumento de la resistencia contra varias formas de tensión del cultivo, aumento de la producción del cultivo, calidad y rendimientos comerciales y mayor vida en estantería.

Weaver (1985), indica que los resultados más frecuentes de la aplicación de bioestimulantes en la planta, es la estimulación del crecimiento de los brotes; por lo tanto, incrementa el tamaño y el rendimiento de los vegetales.

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.

Norrie y Hiltz, (1999), sostienen que los agricultores constantemente buscan formas de incrementar sus rendimientos y la calidad de sus productos. Actualmente se dedican grandes esfuerzos e investigaciones para aumentar su eficacia. Por tal motivo, se buscan bioestimulantes foliares que no sean sintéticos o artificiales, sino preferentemente de origen natural o ecológicamente blandos.

Ecuaquímica (1999), informa, que una alternativa importante constituye el uso de bioestimulantes foliares, los cuales suministran a las plantas micro nutrientes, hormonas, enzimas, vitaminas y minerales que estimulan la actividad fotosintética dando vigor a la planta, incrementando la absorción de nutrientes y la resistencia de la planta en los períodos de estrés.

Durbin (s.f.), manifiesta que algunas plantas responden con rapidez a los reguladores de crecimiento, principalmente en las plantas jóvenes que son más sensibles a los bioestimulantes que las plantas de mayor edad.

Brow (1982), afirma que estos nuevos agentes presentan beneficio a la agricultura y al medio ambiente, porque además de incrementar la biomasa de los vegetales, gramos y cereales, no son tóxicos a diferencia de los pesticidas que si lo son, por consiguiente no hay contaminación ambiental.

Según Farmagro (s.f.), el Biotek estimula el metabolismo de las plantas y equilibra sus funciones fisiológicas, es un fitorregulador completo con alta concentración de citocininas, contiene en forma balanceada auxinas, giberelinas y posee todos los macroelementos y microelementos esenciales para intensificar los procesos metabólicos de las plantas, estimulando al máximo su potencial genético, es un producto que trabaja con dosis bajas por la alta concentración que tiene en el complejo hormonal, además es compatible con la mayoría de agroquímicos de uso común.

AGRODEL (2005), manifiesta que las Agrohormonas, es un bioestimulante natural con un contenido de fitohormonas, vitaminas, aminoácidos, macro y micro elementos que ayudan a los cultivos en el desarrollo, floración, engrose y producción. Trabaja en suelos con problemas de bloqueo de algunos o determinados elementos, los quelatiza y aproxima a las raíces de las plantas para una rápida absorción.

Bastidas (1993), con base a estudios efectuados aplicando tres bioestimulantes en cultivo de tomate, recomienda que es necesario aplicar bioestimulantes en las especies que se cultiven, pues originan mayores rendimientos de las cosechas e ingresos económicos para el agricultor.

Alcocer (2003), en estudios realizados en Tabacundo, Pichincha; utilizando cuatro bioestimulantes foliares como complemento a la fertilización en arveja, variedad "Arveja de Mira"; alcanzó con el bioestimulante Stimplex en dosis de 2 ml/l aplicada a los 30, 45, 60 y 75 días de las plantas, un rendimiento de 6.168.89 kg/ha de grano tierno.

Cruz (1995), en un ensayo efectuado en Chillogallo, Pichincha; aplicando cinco fertilizantes foliares en dos épocas fenológicas de la arveja PIS-E-150; con el fertilizante Flotron plus GBM en dosis de 2.0 lt/ha obtuvo un rendimiento de grano tierno de 6.0 Tn/ha.

Guerrero (2006), evaluó el efecto de tres bioestimulantes comerciales Vitazyme, Stimplex y Humus Breis en cuanto a la longitud, calibre de los tallos y días a la cosecha. Los resultados obtenidos indican que se detectaron diferencias significativas en la longitud y calibre de los tallos. Se encontró que Vitazyme contribuyó al mayor desarrollo en cuanto a las variables Longitud del Tallo, 131.1 cm y Calibre del Tallo, 11.5 mm, pero así mismo, los costos de producción son los más altos. Humus Breis obtuvo un promedio de 125.9 cm y 10.4 mm en las mismas variables. Stimplex registró un promedio de 121.4 cm y 10.2 mm y el Testigo, sin bioestimulante, un promedio de 119.4 cm y 9.5

mm. En relación a la variable Número de Días a la cosecha, los tallos tratados con Vitazyme fueron recolectados con una diferencia promedio de un día de anticipación que los tallos provenientes de los otros tratamientos incluyendo el testigo; en consecuencia, no existió variación alguna.

Desde el punto de vista económico, el mejor tratamiento corresponde al Testigo, sin bioestimulante, que alcanzó un costo de 376.2 dólares por hectárea. Sin embargo, si se desea obtener tallos de *Leucadendron* de mayor longitud y calibre que los obtenidos con el testigo, se podría aplicar Humus Breis que, sin embargo, demanda una inversión de 567.60 dólares por hectárea. Se recomienda aplicar los bioestimulantes a partir del tercer mes de desarrollo de los tallos, ya que a partir de esta etapa el cultivo tiene una respuesta más significativa a la acción de los productos y se reducirá los costos de producción. Para fines investigativos se propone realizar ensayos con diferentes dosis del ácido húmico Humus Breis y diferentes frecuencias de aplicación.

Epuin (2004), estudió y evaluó el efecto de la aplicación de los bioestimulantes comerciales en secano sobre la producción y calidad de tubérculos de papas”. Para esto, se efectuó un ensayo en la temporada 2000/2001, en el Predio Huichau de la UCT, donde se trabajó con las variedades Cardinal, Desirée, Baraka y Granola; con aplicaciones de los Bioestimulantes Biozyme, Kelpak y Zoberaminol.

Se concluyeron que los tratamientos que usaron Kelpak fueron los que mejor reaccionaron a los accidentes climáticos y tuvieron un mejor desarrollo radicular, la distribución de los tubérculos de las interacciones se centró en el calibre que va desde los 45 a 55 mm., diámetro y el cultivar Granola con aplicaciones de Kelpak fue quien tuvo un mejor rendimiento comercial y total siendo significativamente superior a mayor número de interacciones.



IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación del campo experimental

La presente tesis fue instalada 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

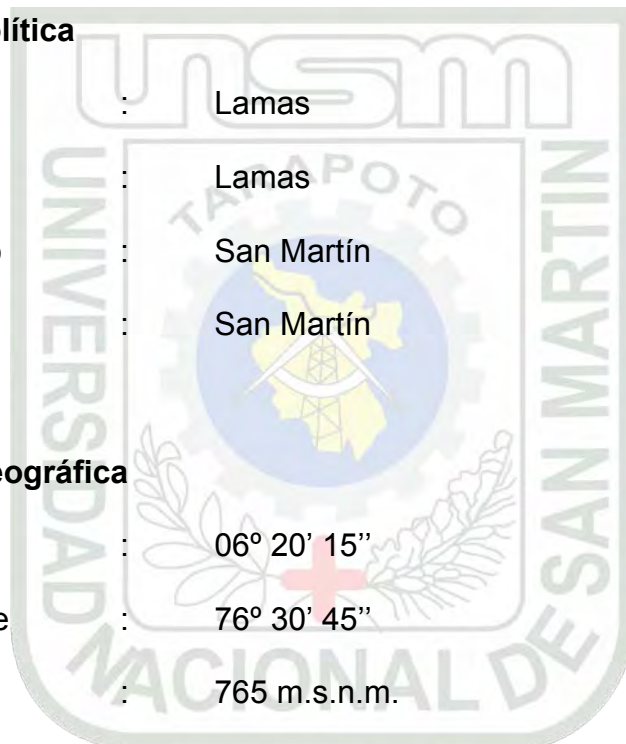
Latitud sur : 06° 20' 15"

Longitud oeste : 76° 30' 45"



Altitud : 765 m.s.n.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, con una temperatura media anual de 22 °C, una precipitación total anual de 1,200 mm. y una humedad relativa del 80 %.



- ❖ En el Cuadro 1 se muestra los datos meteorológicos reportados por SENAMHI (2012), que a continuación se indican:


Cuadro 1: 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 Fundo Hortícola “El Pacifico” 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 P₂O₅/Ha, el potasio disponible se encuentra en un nivel bajo de 120.49 kg de K₂O/Ha. Los resultados descritos se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2: Características físicas y químicas del suelo

Elementos		Lamas (Fundo Pacífico) 835 m.s.n.m.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 Cambiabiles (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. Antecedentes del campo

En el Fundo Hortícola "El Pacífico", se vienen cultivando hortalizas de gran potencial comercial y cuenta con una extensión de dos hectáreas desde hace veinte años.

4.1.3. 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.

4.1.4. Vías de acceso

La principal vía de acceso al campo experimental es la carretera Fernando Belaunde Terry a la altura del Km. 12, con un desvío al margen derecho a 9.5 Km. de la ciudad de Tarapoto.

4.2. Metodología

4.2.1. Diseño y características del experimento

a. Diseño experimental

Es una investigación cuantitativa. Se aplicó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento haciendo un total de 15 unidades experimentales.

El análisis de varianza del presente experimento tuvo las siguientes características.

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
Plantas por hectárea:		16666,6 p.ha-1

4.2.2. Tratamientos en estudio

Cuadro 2: Tratamientos en estudio

Numero de Tratamiento	Clave	Descripción
1	T0	Testigo (Sin aplicación)
2	T1	0.1 L /Ha de trihormona
3	T2	0.2 L/Ha de trihormona
4	T3	0.3 L/Ha de trihormona
5	T4	0.4 L/Ha trihormona

4.3. 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 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. Aplicación de cada tratamiento

La aplicación de cada tratamiento se realizó en forma quincenal, se aplico a nivel foliar de las plantas previamente sembradas al distanciamiento

establecido. Las trihormonas que se uso es Agrostemin y se adquirió de la empresa Química Suiza S.A.

c. Variables evaluadas

▪ **Altura de planta**

Se avaluó, con la ayuda de una wincha graduada semanalmente, tomando al azar 10 plantas por tratamiento.

• **Numero de frutos cosechados por planta**

Se evaluó al momento de la cosecha contando el total de frutos cosechados y evaluados por plantas.

• **Diámetro del fruto**

Se evaluó al momento de la cosecha de las 10 plantas seleccionadas al azar con la ayuda de un vernier.

• **Longitud del fruto**

Se evaluó al momento de la cosecha de las 10 plantas seleccionadas al azar con la ayuda de un vernier.

▪ **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 uso una balanza de precisión.

V. RESULTADOS

5.1. De la altura de planta

Cuadro 3: Análisis de varianza para la altura de planta en cm

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	FC	P-valor
Bloques	7.281	2	3.641	1.663	0.249 N.S.
Tratamientos	10.417	4	2.604	1.189	0.385 N.S.
Error experimental	17.519	8	2.190		
Total	35.217	14			
R ² = 50.3%		C.V.= 4.6%		Promedio = 32.35	

N.S. No significativo

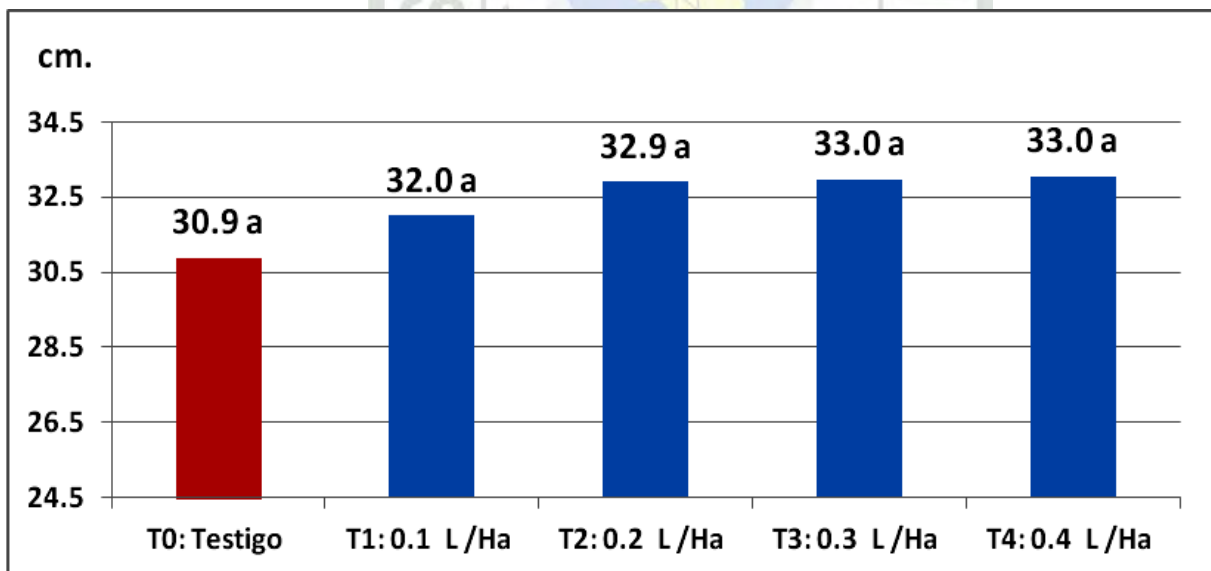


Gráfico 1: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos respecto a la altura de planta en cm.

5.2. Del número de frutos cosechados por planta

Cuadro 4: Análisis de varianza para el número de frutos cosechados por planta (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	FC	P-valor
Bloques	0.014	2	0.007	0.844	0.465 N.S.
Tratamientos	2.690	4	0.673	78.634	0.000 **
Error experimental	0.068	8	0.009		
Total	2.773	14			
$R^2 = 97.5\%$		C.V.= 2.5%		Promedio = 3.82	

N.S. No significativo

**significativo al 99%

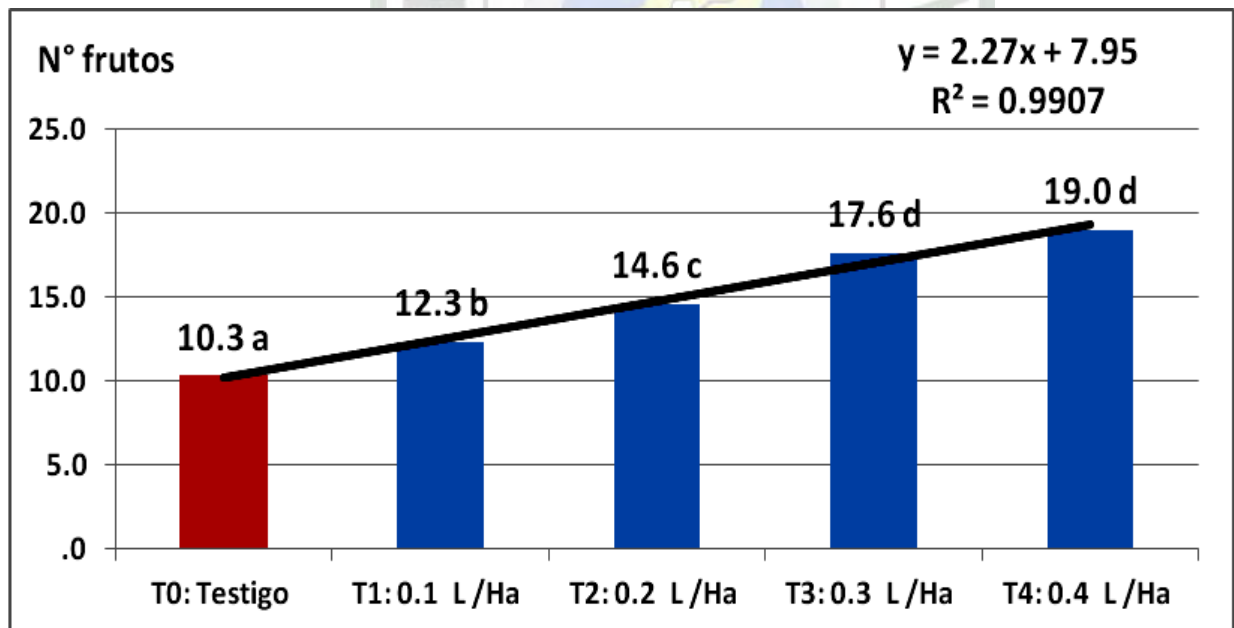


Gráfico 2: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al número de frutos cosechados por planta

5.3. Del peso promedio del fruto

Cuadro 5: Análisis de varianza para el peso promedio del fruto (g)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	FC	P-valor
Bloques	317.836	2	158.918	1.566	0.267 N.S.
Tratamientos	47010.976	4	11752.744	115.807	0.000 **
Error experimental	811.884	8	101.485		
Total	48140.696	14			
$R^2 = 98.3\%$		C.V.= 6.0%		Promedio = 168.36	

N.S. No significativo
**significativo al 99%

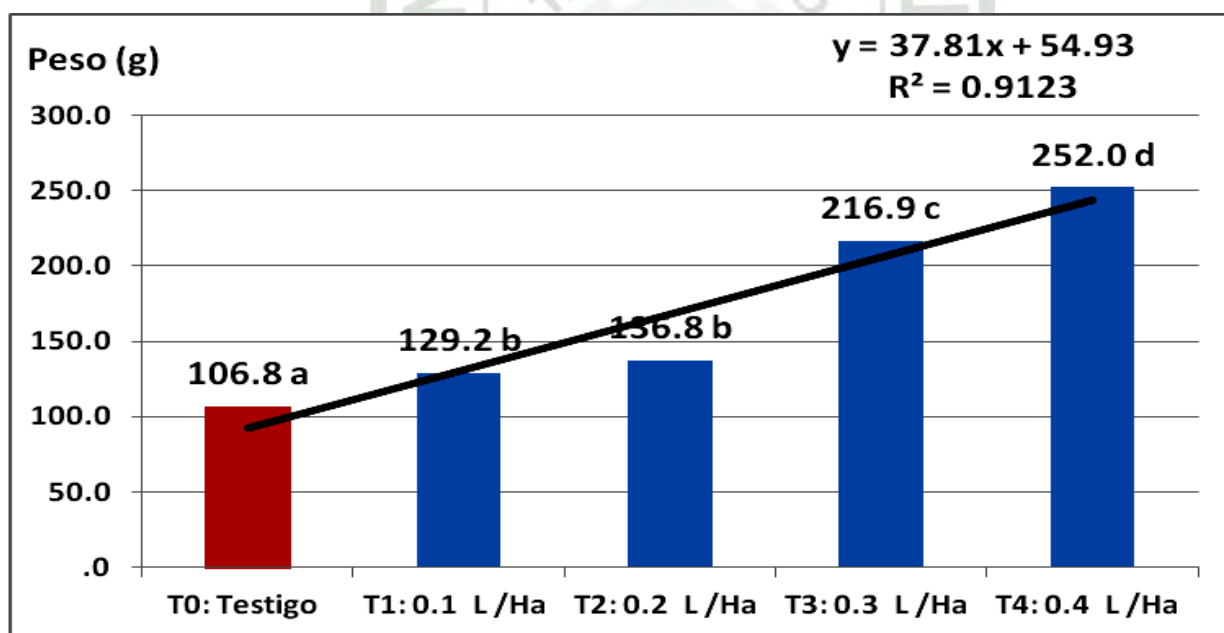


Gráfico 3: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al peso del fruto (g)

5.4. De la longitud del fruto

Cuadro 6: Análisis de varianza para la longitud del fruto en cm

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	FC	P-valor
Bloques	0.033	2	0.017	0.130	0.880 N.S.
Tratamientos	0.087	4	0.022	0.171	0.947 N.S.
Error experimental	1.017	8	0.127		
Total	1.137	14			
$R^2 = 10.5\%$		C.V. = 3.9%		Promedio = 9.08	

N.S. No significativo

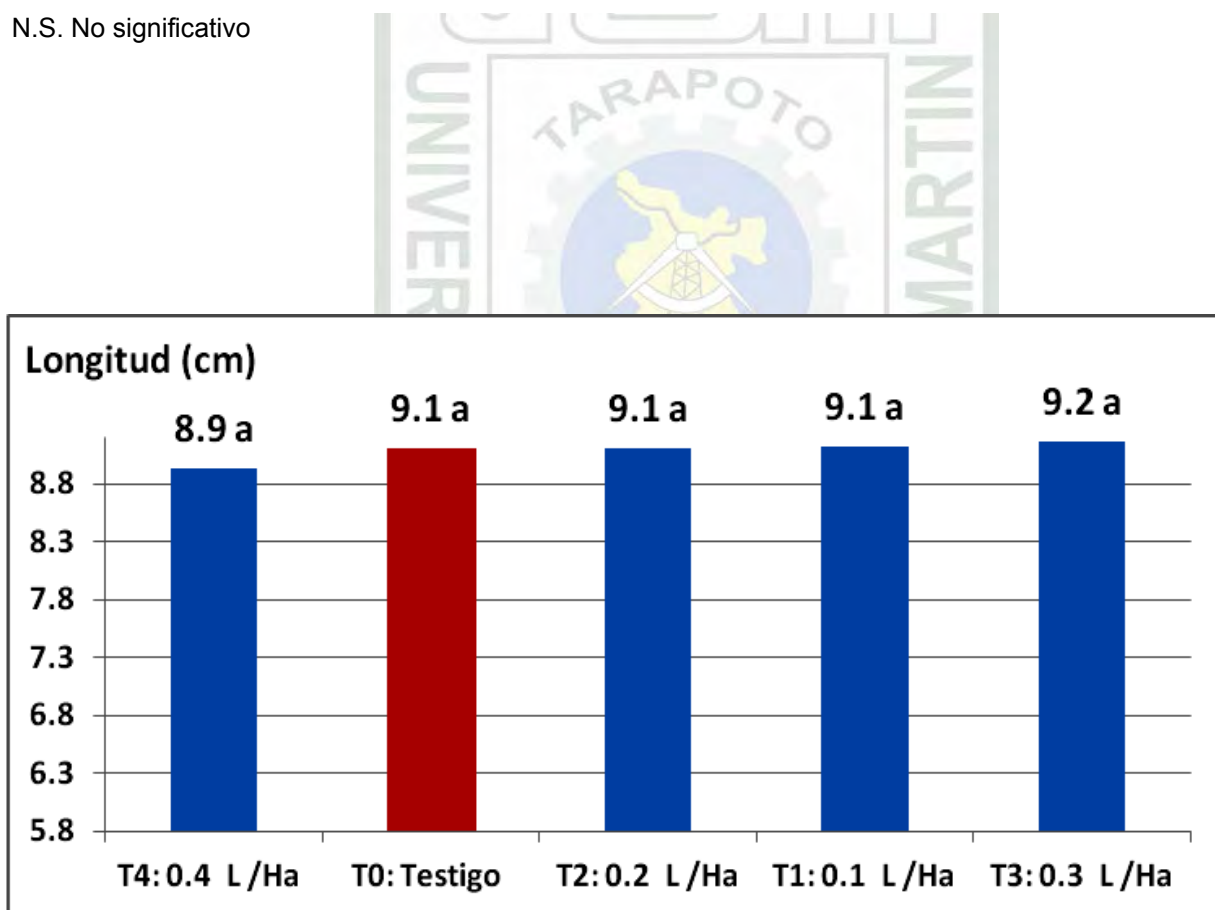


Gráfico 4: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos respecto a la longitud del fruto en cm

5.5. Del diámetro del fruto

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

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	FC	P-valor
Bloques	0.164	2	0.082	1.648	0.252 N.S.
Tratamientos	0.132	4	0.033	0.664	0.634 N.S.
Error experimental	0.398	8	0.050		
Total	0.695	14			
$R^2 = 42.7\%$		C.V.= 2.7%		Promedio = 8.33	

N.S. No significativo

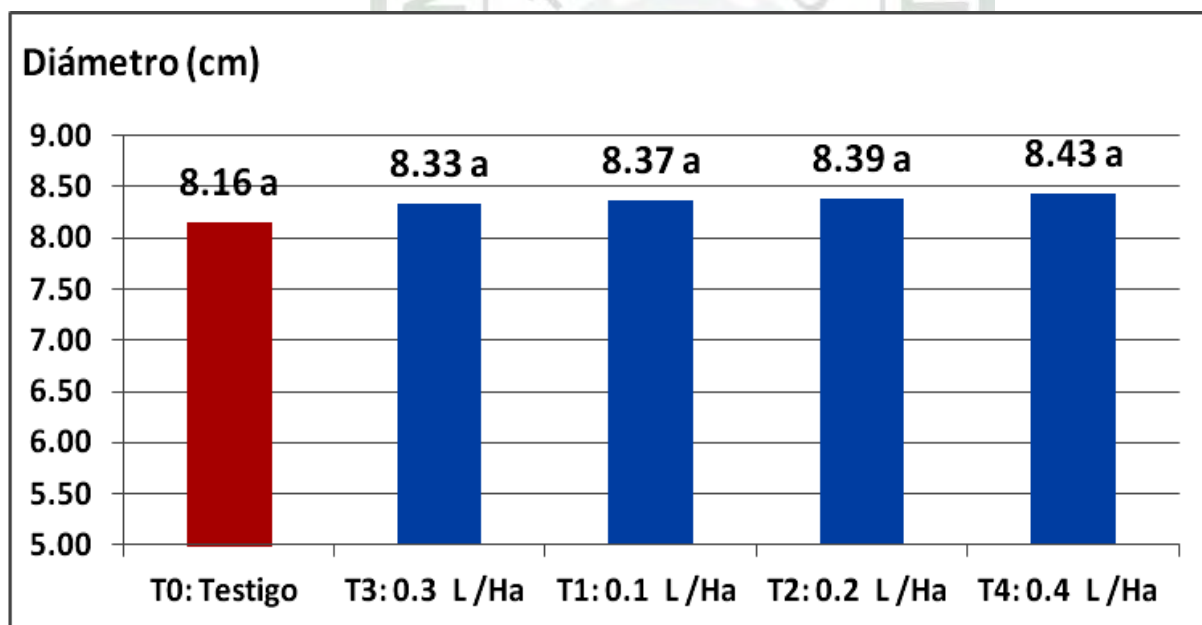


Gráfico 5: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al diámetro del fruto en cm.

5.6. Del rendimiento en Tn.ha⁻¹

Cuadro 8: Análisis de varianza para el rendimiento en Tn.ha⁻¹

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	FC	P-valor
Bloques	66.358	2	33.179	1.633	0.254 N.S.
Tratamientos	8273.765	4	2068.441	101.779	0.000 **
Error experimental	162.583	8	20.323		
Total	8502.705	14			
R ² = 98.1%		C.V.= 10.2%		Promedio = 44.41	

N.S. No significativo
 **significativo al 99%

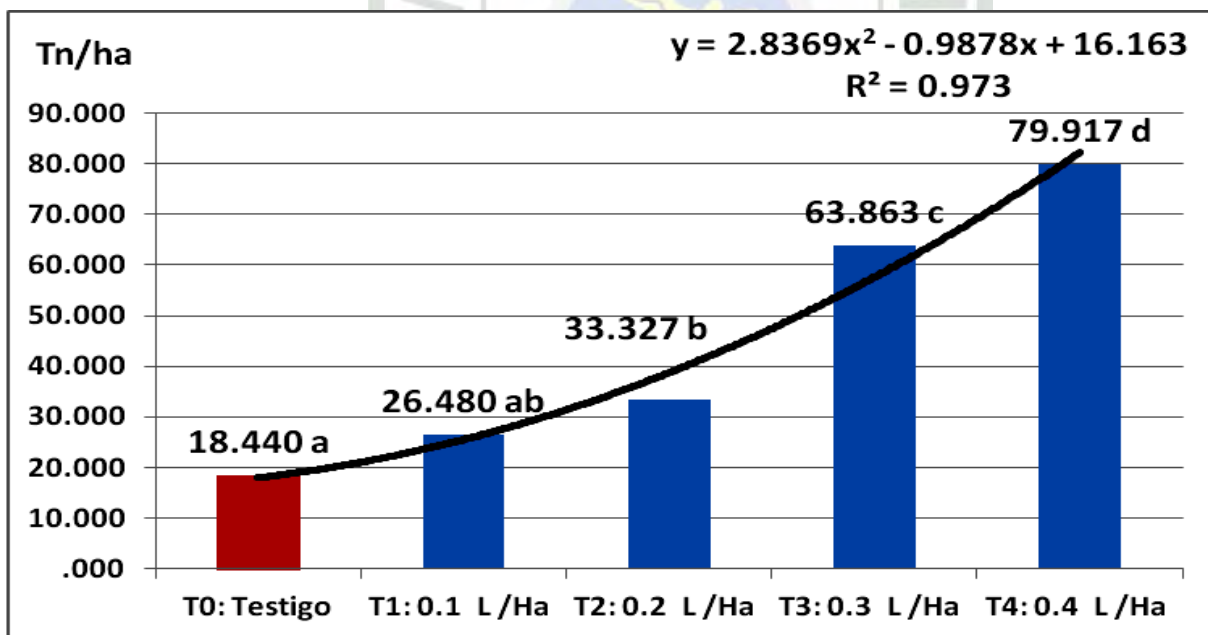


Gráfico 6: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento en Tn.ha⁻¹

5.7. Del análisis económico de los tratamientos estudiados

Cuadro 9: Análisis económico de los tratamientos estudiados

Trats	Rdto (kg.ha ⁻¹)	Costo producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C
T0 (Testigo)	18440.00	8149.20	0.50	9220.00	1070.80	0.13
T1 (0.1 l/ha)	26480.00	9008.10	0.50	13240.00	4231.90	0.47
T2 (0.2 l/ha)	33327.00	9741.74	0.50	16663.50	6921.76	0.71
T3 (0.3 l/ha)	63863.00	12962.72	0.50	31931.50	18968.78	1.46
T4 (0.4 l/ha)	79917.00	14663.09	0.50	39958.50	25295.41	1.73



VI. DISCUSIONES

6.1. De la altura de planta

El cuadro 3 presenta el análisis de varianza para la altura de planta en centímetros y la cual no detectó diferencias significativas en las fuentes de variabilidad bloques y tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 50.3% explica muy poco los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormonas) sobre la altura de planta, por lo que esta variable no ha sido relevante para determinar un explicación de fuerza sobre sus efectos en la altura de planta del cultivo control (Ají Pimentón), sin embargo el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 4.6% no exige mayor discusión puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 1), corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 3) al no detectar diferencias significativas entre tratamientos. Donde se puede observar que el tratamiento testigo (T0) alcanzó en menor promedio con 30.9 cm de altura de planta y además se destaca el incremento numérico de los promedios de los tratamientos con aplicaciones de trihormonas del T1 (0.1 l/ha), T2 (0.2 l/ha), T3 (0.3 l/ha) y T4 (0.4 l/ha) quienes obtuvieron promedios de 32.0 cm, 32.9 cm, 33.0 cm y 33.0 cm de altura de planta respectivamente.

6.2. Del número de frutos cosechados por planta

El cuadro 4 presenta el análisis de varianza para el número de frutos cosechados por planta y la cual no detectó diferencias significativas en las fuentes de variabilidad bloques, pero sí, altamente significativo para la 99% para la fuente de variabilidad tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 97.5% explica muy bien los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormonas) el número de frutos cosechados por planta, por lo que esta variable ha sido relevante para determinar un explicación de fuerza sobre sus efectos en el número de frutos cosechados por planta del cultivo control (Ají Pimentón), por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2.5% no exige mayor discusión puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 2), corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 4) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Donde se puede observar que los tratamientos T4 (0.4 l/ha) y T3 (0.3 l/ha) alcanzaron los mayores promedios con 19 y 17.6 frutos cosechados por planta respectivamente siendo estadísticamente iguales entre sí y los cuales superaron a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T2 (0.2 l/ha), T1 (0.1 l/ha) y T0 (testigo) y quienes obtuvieron promedios de 14.6, 12.3 y 10.3 frutos por planta respectivamente. Es obvio que las aplicaciones de Trihormona superaron en sus promedios al tratamiento testigo (T0). Por otro lado, las aplicaciones crecientes de trihormona han definido una influencia creciente y lineal positiva

del número de frutos cosechados por planta, descrita por la ecuación de la regresión $Y = 2.27x + 7.95$ y establecido un porcentaje de correlación de 99.5% ($R^2 = 0.9907 = \sqrt{0.997} \times 100$) definiendo una alta correlación entre la variable independiente (Dosis de trihormonas) y la variable dependiente (Número de frutos cosechados por planta).

Es evidente que las pequeñas cantidades (dosis de Trihormonas) aplicadas han tenido una fuerte repercusión sobre el número de frutos cosechados por planta y esto debido a que los reguladores de crecimiento vegetal son compuestos orgánicos distintos de los nutrientes, que aplicados en pequeñas cantidades, estimulan, inhiben o modifican de cualquier otro modo los procesos fisiológicos de las plantas, tal como lo manifiesta Yupera (1988).

Puesto que la Auxina, estimula el alargamiento celular; interviene en el fototropismo, geotropismo, dominancia apical y diferenciación vascular; inhibe la abscisión antes de formarse la capa de abscisión; estimula la síntesis de etileno; estimula el desarrollo de frutos (Curtis y Barnes (2006) y de acuerdo a lo manifestado por Doug (1981), los reguladores de crecimiento vegetal son compuestos similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan al crecimiento y desarrollo; y ofrece un potencial significativo para mejorar la producción y calidad de la cosecha de los cultivos. Razones que explican los resultados obtenidos.

6.3. Del peso promedio del fruto

El cuadro 5 presenta el análisis de varianza para el peso promedio del fruto y la cual no detectó diferencias significativas en las fuentes de variabilidad bloques, pero sí, altamente significativo para la 99% para la fuente de variabilidad tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 98.3% explica muy bien los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormonas) sobre el peso promedio del fruto, por lo que esta variable ha sido relevante para determinar un explicación de fuerza sobre sus efectos en el peso promedio del fruto del cultivo control (Ají Pimentón), por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 6.0% no exige mayor discusión puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 3), corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 5) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Donde se puede observar que el tratamiento T4 (0.4 l/ha) alcanzó el mayor promedio con 252.0 g de peso promedio del fruto y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 (0.3 l/ha), T2 (0.2 l/ha), T1 (0.1 l/ha) y T0 (testigo) y quienes obtuvieron promedios de 216.9 g, 136.8 g, 129.2 g y 106.8 g de peso promedio del fruto respectivamente. Es innegable que las aplicaciones de Trihormona superaron en sus promedios al tratamiento testigo (T0). Por otro lado, las aplicaciones crecientes de trihormona han definido una influencia creciente y lineal positiva del peso promedio del fruto, descrita por la ecuación de la regresión $Y = 37.81x + 54.93$ y establecido un porcentaje de

correlación de 95.5% ($R^2 = 0.9123 = \sqrt{0.9123} \times 100$) definiendo una alta correlación entre la variable independiente (Dosis de trihormonas) y la variable dependiente (peso promedio del fruto).

Partiendo de que la citocinina, estimula la división celular; revierte la dominancia apical; interviene en el crecimiento del vástago y el desarrollo del fruto; demora la senescencia de las hojas. El etileno, estimula la maduración del fruto, la senescencia de las hojas y flores y la abscisión; puede ser efector de la dominancia apical. La giberelina, estimula el alargamiento del vástago; estimula el crecimiento desmandado y la floración en las plantas bienales; regula la producción de enzimas hidrolíticas en los granos (Curtis y Barnes (2006), sostenido en lo manifestado por Ecuaquímica (1999), quien indica que una sustancia bioestimulante es un energizante regulador de crecimiento, que sirve para incrementar los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, floración, fructificación y maduración más temprana; además incrementa la actividad metabólica de la planta y desarrolla un sistema radicular vigoroso y más largo.

6.4. De la longitud del fruto

El cuadro 6 presenta el análisis de varianza para la longitud del fruto en cm la cual no detectó diferencias significativas en las fuentes de variabilidad bloques y tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 10.5% explica muy poco los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormonas) sobre la longitud del fruto, por lo que esta variable no ha sido relevante para determinar un explicación de fuerza sobre sus efectos en la longitud del fruto del cultivo control (Ají Pimentón), sin

embargo el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 3.9% no exige mayor discusión puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 4), corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 6) al no detectar diferencias significativas entre tratamientos. Donde se puede observar que el tratamiento T4 (0.4 l/ha) alcanzó en menor promedio con 8.9 cm y el T3 (0.3 l/ha) alcanzó el mayor promedio con 9.2 cm de longitud promedio del fruto respectivamente, sin definir una diferencia significativa entre los demás tratamientos.

6.5. Del diámetro del fruto

El cuadro 7 presenta el análisis de varianza para el diámetro del fruto en centímetros y la cual no detectó diferencias significativas en las fuentes de variabilidad bloques y tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 42.73% explica muy poco los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormonas) sobre diámetro del fruto, por lo que esta variable no ha sido relevante para determinar un explicación de fuerza sobre sus efectos en el diámetro del fruto del cultivo control (Ají Pimentón), sin embargo el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2.7% no exige mayor discusión puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 5), corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 7) al no detectar diferencias significativas entre tratamientos. Donde se puede observar que el tratamiento testigo (T0) alcanzó en menor promedio con 8.16 cm de diámetro del fruto y el tratamiento T4 alcanzó el mayor promedio con 8.43 cm de diámetro del fruto y sin existir diferencias significativas con los demás tratamientos.

6.6. Del rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$

El cuadro 8 presenta el análisis de varianza para el peso **rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$** y la cual no detectó diferencias significativas en las fuentes de variabilidad bloques, pero sí, altamente significativo para la 99% para la fuente de variabilidad tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 98.1% explica muy bien los efectos que han tenido los tratamientos estudiados (Dosis de trihormonas) sobre **rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$** , por lo que esta variable ha sido relevante para determinar un explicación de fuerza sobre sus efectos en el **rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$** del cultivo control (Ají Pimentón), por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 10.2% no exige mayor discusión puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo, propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos (Gráfico 6), corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 8) al detectar diferencias significativas entre tratamientos. Donde se puede observar que el tratamientos T4 (0.4 l/ha) alcanzó el mayor promedio con 79.917 $\text{Tn}\cdot\text{ha}^{-1}$ de

rendimiento y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 (0.3 l/ha), T2 (0.2 l/ha), T1 (0.1 l/ha) y T0 (testigo) y quienes obtuvieron promedios de 63.863 Tn.ha⁻¹, 33.327 Tn.ha⁻¹, 26.28 Tn.ha⁻¹ y 18.44 Tn.ha⁻¹ respectivamente. Es indudable que las aplicaciones de Trihormona superaron en sus promedios al tratamiento testigo (T0). Por otro lado, las aplicaciones crecientes de trihormona han definido una influencia creciente y lineal positiva polinómica rendimiento en Tn.ha⁻¹, descrita por la ecuación de la regresión lineal polinómica $Y = 2.8369x^2 - 0.9878x + 16.163$ y establecido un porcentaje de correlación de 98.6% ($R^2 = 0.973 = \sqrt{0.973} \times 100$) definiendo una alta correlación entre la variable independiente (Dosis de trihormonas) y la variable dependiente (rendimiento en Tn.ha⁻¹).

Los resultados obtenidos se explican debido al efecto que han tenido la aplicación de las dosis de trihormona (Agrostemin), puesto que han favorecido la síntesis de las hormonas vegetales. Acadian Seaplants (1999), menciona que los bioestimulantes de origen orgánico, producen naturalmente polisacáridos tales como el ácido Algínico y manitol, los que con mayor eficacia fijan los minerales esenciales tornándolos más biodisponibles para las plantas asegurando un elevado rendimiento y cosechas anticipadas. Ecuaquímica (1999), informa, que una alternativa importante constituye el uso de bioestimulantes foliares, los cuales suministran a las plantas micro nutrientes, hormonas, enzimas, vitaminas y minerales que estimulan la actividad fotosintética dando vigor a la planta, incrementando la absorción de nutrientes y la resistencia de la planta en los períodos de estrés.

6.7. Del análisis económico

En el cuadro 9, se presenta el análisis económico del rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ del cultivo de Ají Pimentón Variedad Lolo Wonder, en función al costo de producción de los tratamientos estudiados y el precio actual, en el mercado local calculado en S/ 0.50 nuevos soles por kilogramo, pudiendo este variar hasta S/. 1.0 nuevo sol, en épocas de menor oferta, por lo que el precio obedece a la ley de la oferta y la demanda, toda vez que cuanto mayor sea la oferta los precios tienden a bajar y viceversa.

Se puede apreciar que todos los tratamientos arrojaron índices C/B superiores a cero, lo que significó que los beneficios (ingresos) fueron mayores a los sacrificios (egresos) y en consecuencia los tratamientos generaron riqueza. Por otro lado, el tratamiento T4 ($0.4 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ de trihormonas (Agrostemin) obtuvo la mejor relación C/B con 1.73, seguido del T3 ($0.3 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ de trihormona – Agrostemin), el T2 ($0.2 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ de trihormona – Agrostemin), el T1 ($0.1 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ de trihormona – Agrostemin) y el T0 (Testigo) con valores de 1.46, 0.71, 0.47 y 0.13 respectivamente. Estos resultados demuestran que el incremento de las dosis de la trihormona Agrostemin repercutió directamente en el incremento del rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y por ende en el incremento de la rentabilidad del cultivo de Ají Pimentón.

Es necesario indicar que el agricultor de la región que cultiva hortalizas maneja máximo un área de 200 m^2 por tipo de hortaliza, diversificando su área de cultivo con otras hortalizas, de tal manera que esta diversificación le permite tener producciones secuenciales de otras variedades y especies de

hortalizas, por lo tanto, el cálculo de la producción por hectarea de Ají Pimentón puede no ser real para las condiciones de nuestra región. El proceso de siembras secuenciales, implica reducir los riesgos de comercialización y evitar saturar el mercado, se pueden obtener más de 4 producciones de Ají Pimentón, es decir unas cuatro campañas como mínimo por año, de tal manera que se pueda obtener mejores precios en el mercado lo que incrementaría su rentabilidad.



VII. CONCLUSIONES

- 7.1.** Los tratamientos T4 (0.4 l/ha) y T3 (0.3 l/ha) alcanzaron los mayores promedios de frutos cosechados por planta con 19 y 17.6 frutos respectivamente siendo estadísticamente iguales entre sí y los cuales superaron a los demás tratamientos.
- 7.2.** El tratamiento T4 (0.4 l/ha) alcanzó el mayor promedio con 252.0 g de peso promedio del fruto y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 (0.3 l/ha), T2 (0.2 l/ha), T1 (0.1 l/ha) y T0 (testigo) y quienes obtuvieron promedios de 216.9 g, 136.8 g, 129.2 g y 106.8 g de peso promedio del fruto respectivamente.
- 7.3.** El tratamientos T4 (0.4 l/ha) alcanzó el mayor promedio con 79.917 Tn.ha⁻¹ de rendimiento y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido de los tratamientos T3 (0.3 l/ha), T2 (0.2 l/ha), T1 (0.1 l/ha) y T0 (testigo) y quienes obtuvieron promedios de 63.863 Tn.ha⁻¹, 33.327 Tn.ha⁻¹, 26.28 Tn.ha⁻¹ y 18.44 Tn.ha⁻¹ respectivamente.
- 7.4.** Las aplicaciones crecientes de trihormona han definido una influencia creciente y lineal positiva del número de frutos cosechados por planta, peso promedio del fruto y rendimiento en Tn.ha⁻¹ descrita por las ecuaciones de la regresión $Y = 2.27x + 7.95$; $Y = 37.81x + 54.93$ y $Y = 2.8369x^2 - 0.9878x + 16.163$ respectivamente.

7.5. Todos los tratamientos arrojaron índices B/C superiores a cero, siendo el tratamiento T4 (0.4 l.ha⁻¹ de trihormonas (Agrostemín) obtuvo la mejor relación Beneficio/Costo con 1.73, seguido del T3 (0.3 l.ha⁻¹ de trihormona – Agrostemín), el T2 (0.2 l.ha⁻¹ de trihormona – Agrostemín), el T1 (0.1 l.ha⁻¹ de trihormona – Agrostemín) y el T0 (Testigo) con valores de 1.46, 0.71, 0.47 y 0.13 respectivamente. Estos resultados demuestran que el incremento de las dosis de la trihormona Agrostemín repercutió directamente en el incremento del rendimiento en kg.ha⁻¹ y por ende en el incremento de la rentabilidad del cultivo de Ají Pimentón.



VIII. RECOMENDACIONES

Los resultados las discusiones y las conclusiones obtenidas nos permiten recomendar para el cultivo de Ají Pimentón variedad Yolo Wonder, para condiciones edafoclimáticas similares lo siguiente:

- 8.1.** Dada la rentabilidad obtenida, se recomienda la aplicación de Trihormona (Agrostemín) en dosis desde $0.3 \text{ litros.ha}^{-1}$ hasta $0.4 \text{ litros.ha}^{-1}$.
- 8.2.** Dado que el incremento de las dosis de trihormona Agrostemín se tradujo en un incremento de número de frutos cosechados por planta, peso del fruto, rendimiento de Kg. ha^{-1} , es necesario realizar evaluaciones posteriores en las mismas condiciones edafoclimáticas con dosis mayores a $0.4 \text{ litros.ha}^{-1}$ para encontrar el punto máximo de incremento de la producción por efecto del incremento de las dosis de Trihormona.
- 8.3.** Validar los resultados obtenidos con trabajos similares en las mismas condiciones edafoclimáticas con aplicaciones de Agrostemín superiores a 0.4 L.ha^{-1} y con diferentes densidades de siembra de ají Pimentón.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Acadian Seaplants Limited. 1999. Seaweed extract, soluble powder or liquid. Québec, CA. 3-16 Págs.
2. Alcocer, C. 2003. Evaluación de cuatro bioestimulantes foliares como complemento a la fertilización en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L) Tabacundo-Pichincha Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito, EC. 1-30 Págs.
3. Amores, B. D. 2004. Efectos de los bioestimulantes orgánicos Humus Bio – Gro; Bio – Gro y Synergizer en el cultivo del arroz. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Ecuador. 70 Págs.
4. Aragundi, C. 1993. Evaluación de la acción de los bioestimulantes sobre el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agrícolas. 3-10 Págs
5. Banse, K., Krane. P, Ounnas, C., Ponz, D. 1983. In Proc. of DECUS, Zurich, 87 Págs.
6. Bastidas, M. J. 1993. Efectos de tres bioestimulantes orgánicos en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*), en la zona de Boliche, Provincia del Guayas. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias.
7. Bayer Cropscience. 2004. Fertilización Foliar. www.bayer.com.
8. Bowen y Kratky, 1981. Los Foliares. Ed. Mundo. EE.UU. 325 p.

9. Burt, C. K. O. Connor and T, RUEHR 1998. Fertigation. The irrigation training and research center, California Polytechnic state university, San Luis Obispo, CA.
10. 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.
11. Corporación MISTI 2003. LOS MICROELEMENTOS. www.misti.com.
12. Centa, 2002. CULTIVOS TROPICALES. www.geogle. Ají pimentón.
13. Curtis, E. y Barnes, N. S. 2006. Biología. La vida de las plantas. Hormonas y la regulación del crecimiento y desarrollo de las plantas. <http://preujct.cl/biologia/curtis/libro/c38b.htm>.
14. Cruz, E. 1995. Respuesta de la arveja (*Pisum sativum L.*) a la aplicación de cinco fertilizantes foliares en dos épocas fenológicas en Chillogallo-Pichincha. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito, EC. 15-35 Págs.
15. Estación 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.
16. Devlin, R. 1982. Fisiología vegetal. Ediciones Omega, S.A. 517 Págs.
17. Doug, M. 1981. Cosechas más precoces y uniformes los reguladores de crecimiento. Agricultura de las Américas. U.S.A.
18. Ecuaquímica. 1999. Cytokin-Bio-energía, Humichen, Seaweeded extract. Quito, EC. 17 – 79 Págs.
19. Epuin, B. C.A. 2004. Evaluación de tres bioestimulantes comerciales sobre el rendimiento de cuatro variedades de papa, bajo condiciones de secano

- en el valle central de la IX Región. Universidad Católica de Temuco. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Escuela de Agronomía. Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 72 Págs.
20. Farmagro. 2011. Biomagig (IPA, AIA, ABA, GA, Citoquininas). Los Olivos. Lima. Perú
 21. Galston, A. Davies, P.J. 1969. Hormonal regulation in higher plants. Science 163: 1288 – 1297.
 22. Giaconi, V. 1990. Cultivo de Hortalizas. Ed. Universitario. Santiago-Chile. 308 p.
 23. Guadron, J. 1990. Fisiología Vegetal. U.N.A.L.M. LIMA – PERÚ 159 p.
 24. Guerrero CH, A. H. 2006. Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de proteas, *Leucadendron sp* Cv. Safari Sunset. Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Director Ing. Galo Varela. Ibarra – Ecuador. 94 p.
 25. Hagin, J. and A. Lowengart – Aycicegi. 1999. Fertigation – State of the art. The International Fertilizer Society Proceedings No 429.
 26. Holdridge, R. 1984. “Ecología Basada en las Zonas de Vida”. San José – Costa Rica. IICA. 250 p.
 27. 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.

28. Infoagro. 2002. El Cultivo del pimiento. www.infoagro.com.
29. Inia 1995, "El Pimiento". www.inia.com
30. International Potash Institute, 1999. Manejo de nutrientes por fertirriego en sistemas de fruti horticulturas Tucumán – Argentina.
31. Jensen, W y Salisbury, F. 1994. Botánica. Primera edición español. Ed. McGRAW-HILL, S.A. México. 762 Págs
32. Lupin, M, H. Magen and Z. GAMBAS. 1996 Preparation of solid fertilizer based solution fertilizers under "grass root" field conditions. Fertiliser Neuw, The fertilizer Association of India (FAI), 41 – 72 p.
33. Maroto, J. 1986. Horticultura Herbácea y Especial. Ed. Mundi-Prensa 5ta edición. Madrid-España. 590 p.
34. Nuez, F. Gil Ortega, R. Costa. 1996. El cultivo de pimientos, Chiles y ajíes. Ediciones Mundi- Prensa Madrid-España. 586 p.
35. Química Zuisa. 2010 Agrostemin (Auxina, Giberelina y Citoquinina) La Victoria Lima-Perú.
36. Marth, P. Mitchel, J. 1962. Reguladores de crecimiento, estimulantes y semillas. Centro de Ayuda Técnica. 109 Págs.
37. Norrie, J. Hiltz, D. 1999. Investigaciones sobre los estratos de algas marinas y sus aplicaciones a la agricultura. Darmouth, CA. 3 -10 Págs.
38. Quimiroburg. 1999. Fungicidas, insecticidas, acaricidas, bioestimulantes, quelatos, ácidos húmic y mejoradores del suelo orgánicos. Quito, EC. 3-6 Págs.
39. Ramírez, J. M. 2006. "Efecto De Niveles De Fertilización En "Drench" En La Productividad De Dos Variedades De Ají Pimentón (*Capsicum Annum*

- L), En La Zona De Lamas.” Tesis para optar el titulo de ingeniero agrónomo UNSM – T. 69 p.
40. Ramírez, F. 2000 Manejo nutricional y fertilización balanceada en el cultivo de páprika. Manejo del cultivo de páprika. Arequipa.
 41. Razek, A. 1984. Effect of Arispon on the yield of Tomatoes soil and water. Research Institute Agricultural. Research Carter Republic of Egipto. 6 Págs.
 42. Revista Científica Udo Agrícola 2002. Universidad de Oriente Press, ISSN: 1317 – 9152 Vol. 2 Num. 1, 2002. 79 – 83 p.
 43. Rojas, M y Ramírez, H. 1987. Control hormonal del desarrollo de las planta. Primera edición, Ed. Limusa. México. 239 Págs.
 44. Salisbury, F y Ross, C. 1994. Fisiología Vegetal. Primera edición. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 759 Págs.
 45. Semillas Fito, 2004. S.A. Barcelona (España).
 46. Siviori, E. 1986. Fisiología Vegetal. Buenos Aires, Argentina.
 47. Sneh, M. 1995. The history fertigation in Israel. In: Proc. Dhalia Greindinger Int. Symp. On Fertigation. Technion, Haifa, Israel 26 March – 1 April 1995. 1 – 10 p.
 48. Stowe, B. B and Yamaki, T. J. 1959. Gibberellins. Stimulants of growth. Science N° 129, 807-816 Págs.
 49. Thompsom, L. M. 1962. El Suelo y su Fertilidad. Editorial Reverte. BARCELONA. 506 p.
 50. Traves, G. 1962. Abonos. VOL II Segunda Edición. Editorial SINTES. ESPAÑA. 456 p.

51. Tuckey, H. B. 1969. Los Abonos Foliares. LA HACIENDA FLORIDA (EE.UU.)
,132 p.
52. Ville, E, C. 1992. Biología. Séptima edición. Ed. McGRAW-HILL. México. 875
Págs.
53. Weaver, R. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura.
Editorial Trillas, México. 622 Págs.
54. Yamada, T. 2003. Como mejorar la eficiencia de la fertilización aprovechando
las interacciones entre nutrientes. Instituto de la Potasa y el Fósforo.
Informaciones Agronómicas N° 50.: 1 – 6 Págs.
55. Yupera, E. P. 1988. Herbicidas y Fitorreguladores. Madrid, España. 3-6 Págs
56. Yuste P, P. 2002. Biblioteca de la agricultura, suelos abonos materia, orgánica
Impresa en España. 764 p.
57. Zaidan, y Avidan. 1997. Greenhouses tomatoes in soilles culture. Ministry of
Agriculture, Extensión Service, vegetables and fiel service departments
(in Hebrew).





ANEXO

ANEXO 1: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Variedad: Ají Pimentón Yolo Wonder
 Densidad de Siembra: 1.00 m X .0.60 m

Época De Siembra: Todo el Año.
 Periodo Vegetativo: 120 días.

Costo de Producción de 1 Ha del Cultivo de Ají Pimentón

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	2400.00
- Gallinaza	Kg	5000	0.30	166.00	166.00
- Tutoros	Und.	176	1.00	176.00	1760.00
- Trihormona	l.	01	140.00	140.00	140.00
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					8288.50