

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

TÍTULO:

**“EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE TUTORADO CON APLICACION DE  
TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE UVILLA (*PHYSALIS  
PERUVIANA L.*) EN EL LOTE 4 DEL CEYPSA, SALACHE- COTOPAXI”**

**Autor:**

Elvia Daniela Lasluisa Cabascango

**Director de Tesis:**

Ing. MSc. Pilar González

**COTOPAXI**

**2013**

## AUTORIA

El presente trabajo de investigación, “**EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE TUTORADO CON APLICACION DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE UVILLA (*Physalis peruviana L.*) EN EL LOTE 4 DEL CEYPSA, SALACHE- COTOPAXI**” es original y de autoría personal, en tal virtud declaro que el contenido ha sido presentado anteriormente, siendo este legal y de mi responsabilidad.

.....  
Egda. Elvia Daniela Lasluisa Cabascango

CI.: 050316789-2

## **AVAL DIRECTOR DE TESIS**

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de Director de la Tesis con el Tema **“EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE TUTORADO CON APLICACION DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE UVILLA (*Physalis peruviana L.*) EN EL LOTE 4 DEL CEYPSA, SALACHE-COTOPAXI”**, propuesto por la Egresada LASLUISA CABASCANGO ELVIA DANIELA, presento el **Aval Correspondiente** al presente trabajo, me permito indicar que fue revisado y corregido en su totalidad, por lo que se puede solicitar **fecha para la defensa** de tesis.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

.....

Ing. MSc. Pilar Gonzalez

Director (a) de Tesis

## AVAL DE MIEMBROS DE TRIBUNAL

Nosotros, Ing. MSc. Guadalupe López, Ing. Emerson Jácome, Ing. José Andrade, Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de miembros del tribunal de la Tesis con el Tema **“EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE TUTORADOS CON APLICACION DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE UVILLA (*Physalis peruviana* L.)”**, propuesto por la Egresada Elvia Daniela Lasluisa Cabascango presentamos el **Aval Correspondiente** al presente trabajo, indicando que fue revisado y corregido en su totalidad de acuerdo a lo requerido. Particular que ponemos en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

.....  
Ing. MSc. Guadalupe López  
PRESIDENTE

.....  
Ing. Emerson Jácome  
OPOSITOR

.....  
Ing. José Andrade  
SECRETARIO



## AGRADECIMIENTO

A mi querida Universidad por formar profesionales con alto nivel académico, científico pero sobre todo humanista, comprometidos a brindar lo mejor de nosotros para el desarrollo de la sociedad.

A los docentes de mi carrera a quienes recordaré con alta estima y admiración por brindarnos sus conocimientos y demostrarnos su alta calidad humana, sobre todo a la Ingeniera Pilar González quien ha sabido guiarme desde los primeros ciclos hasta la culminación de mi carrera ahora como directora de tesis y por demostrarme que la sencillez y la humildad es lo que nos engrandece.

Al Ing. Wilfrido Román y a quienes conforman Administración del CEYPSA, por las facilidades brindadas en el manejo de mi cultivo y sobre todo por su sincera amistad.

A mis Padres Elvia y Washington y a mis hermanitos Edwin, Geova, Mayri y Pamela por ser mis amigos, por su ejemplo de sacrificio incansable, por acompañarme, guiarme y siempre confiar en mí.

A mis abuelitos y tíos que fueron también un apoyo a lo largo de mi vida estudiantil, son mi fuerza para siempre ser mejor.

Mis más sinceros agradecimientos de todo corazón.

*Daniela Lasluisa*

## **DEDICATORIA**

A mis padres Elvia y Washington por enseñarme a luchar incansablemente por mis sueños, con gran humildad.

A mis hermanitos Edu, Geova, Mayri y Pame por su compañía y ejemplos a los largo de mi vida.

## INDICE GENERAL

	<b>Pg.</b>
Resumen	xvi
Abstract	xviii
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>OBJETIVOS</b>	9
Objetivo General	9
Objetivo Especifico	9
<b>CAPITULO I</b>	
<b>MARCO TEORICO</b>	10
1.1. Origen	10
1.2. Clasificación Taxonómica de la Uvilla	10
1.3. Etapas Fenológicas	11
1.4. Estados de maduración	12
1.5. Ficha Técnica para el Manejo del Cultivo de uvilla	13
1.6. Producción	16
1.7. Sistema de Tutorado	16
1.7.1. Tutorado	16
1.7.2. Tipos de Sistemas de Tutorado	18

A) Sistema de tutorado en “V”	19
B) Sistema de espaldera doble	19
1.8. Bioestimulantes	19
1.9. Hormonas vegetales	21
1.10. Aminoácidos	22
1.10.1. Los Aminoácidos en las Plantas	23
1.11. Hormonagro	24
1.12. GROW- UP	24
1.13. Uso de Bioestimulantes en Vegetales	25
<b>CAPITULO II</b>	
<b>DISEÑO DE INVESTIGACION</b>	26
2.1. Hipótesis	26
2.2. Operacionalización de las Variables	27
2.3. Diseño Metodológico	28
2.3.1. Tipo de Investigación	28
2.3.2. Metodología y Técnicas	28
A) Método experimental	28
B) Técnicas	28
a) Observación	28
b) Toma de datos de variables dependientes	28
2.3.3. Unidad en Estudio	30

2.3.4. Factor en Estudio	30
A) Tratamientos	31
B) Unidad Experimental	32
C) Esquema del ADEVA	33
2.5. Características del Sitio Experimental	33
2.5.1. Ubicación Política	34
2.5.2. Ubicación Geográfica	34
2.5.3. Condiciones Edafoclimáticas	34
2.5.4. Suelo	35
2.6. Materiales	35
2.6.1. Productos Químicos	35
2.6.2. Materiales de Campo	35
2.6.3. Materiales de Oficina	36
2.6.4. Talento Humano	36
2.6.5. Recursos	36
2.7. Manejo Específico del Ensayo	37
2.7.1. Labores Culturales	39
2.7.2. Análisis Económico	39
<b>CAPITULO III</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b>	40
3.1. LONGITUD DE BRAZOS	40

3.2. DIAMETRO DE BRAZOS	46
3.3. NUMERO DE FLORES	55
3.4. NUMERO DE FRUTOS	60
3.5. COLOR DE FRUTOS	65
3.6. DULZURA DE FRUTOS	69
3.7. DIAMETRO DE FRUTOS	73
3.8. PESO DE FRUTOS	74
3.9. ANALISIS ECONOMICO	75
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFIA	80
ANEXOS	85

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pg.</b>
CUADRO 1. Exportaciones Ecuatorianas de uvilla 2005- 2008	4
CUADRO 2. Etapas fenológicas de la uvilla	11
CUADRO 3. Ficha técnica para el manejo del cultivo de uvilla.	13
CUADRO 4. Acción de los aminoácidos en las plantas	23
CUADRO 9. Formulación de GROW- UP	24
CUADRO 10. Operacionalización de las variables	27
CUADRO 11. Codificación y descripción de los tratamientos	31
CUADRO 8. Descripción del área experimental	32
CUADRO 13. Esquema del ADEVA- diseño de parcelas divididas con tres repeticiones.	33
CUADRO 14. ADEVA para la variable longitud de brazos (cm) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de la respectiva aplicación de bioestimulantes.	40
CUADRO 15. Prueba DMS al 5% para la variable longitud de brazos (cm) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos para la fuente de variación tutorados.	42
CUADRO 16. Prueba Tukey al 5% para la variable longitud de brazos (cm) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la quinta toma de datos para la fuente de variación bioestimulantes	44

CUADRO 17. ADEVA para la variable diámetro de brazos (mm) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de la respectiva aplicación de bioestimulantes	46
CUADRO 18. Prueba DMS al 5% para la variable diámetro de brazos (mm) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos para la fuente de variación tutorados.	48
CUADRO 19. Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro de brazos (cm) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la segunda, tercera y cuarta toma de datos para la fuente de variación bioestimulantes.	50
CUADRO 20. Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro de brazos (mm) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la segunda, cuarta y quinta toma de datos para la fuente de variación interacción AxB.	52
CUADRO 21. ADEVA para la variable número de flores en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de la respectiva aplicación de bioestimulantes	55
CUADRO 22. Prueba Tukey al 5% para la variable número de flores en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la segunda, tercera y cuarta toma de datos para la fuente de variación bioestimulantes.	57
CUADRO 23. ADEVA para la variable número de frutos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de la respectiva aplicación de bioestimulantes	60
CUADRO 24. Prueba Tukey al 5% para la variable número de frutos, en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la segunda, tercera y cuarta toma de datos para la fuente de variación bioestimulantes	62



CUADRO 25. ADEVA para la variable color de frutos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes	65
CUADRO 26. Prueba Tukey al 5% para la variable color de frutos, en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la tercera toma de datos para la fuente de variación bioestimulantes	67
CUADRO 27. ADEVA para la variable grados brix (°Bx) de frutos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes.	69
CUADRO 28. Prueba Tukey al 5% para la variable grados brix (°Bx) en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la segunda toma de datos para la fuente de variación bioestimulantes.	71
CUADRO 29. ADEVA para la variable diámetro de frutos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes.	73
CUADRO 30. ADEVA para la variable peso de frutos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes.	74
CUADRO 33. Presupuesto parcial del ensayo y beneficios netos de los tratamientos en USD por tratamiento.	75
CUADRO 34. Análisis de dominancia para los tratamientos en estudio.	76
CUADRO 35. Tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados.	76

## INDICE DE GRAFICOS

	<b>Pg.</b>
GRAFICO 1. Exportaciones de uvilla ecuatoriana 2001-2005	3
GRAFICO 2. Estadios de maduración del fruto de uvilla	12
GRAFICO 3. Efecto de los tutorados para la variable longitud de brazos (cm) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos.	43
GRÁFICO 4. Efecto de los bioestimulantes para la variable longitud de brazos (cm) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos	45
GRÁFICO 5. Efecto de los tutorados para la variable diámetro de brazos (mm) en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.)	49
GRÁFICO 6. Efecto de los bioestimulantes para la variable diámetro de brazos (mm) en las cinco tomas de datos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.)	51
GRÁFICO 7. Efecto de las interacciones para la variable diámetro de brazos (mm) en las cinco toma de datos en el cultivo de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.)	54
GRÁFICO 8. Efecto de los bioestimulantes para la variable número de flores en las cinco toma de datos en el cultivo de uvilla.	59
GRÁFICO 9. Efecto de los bioestimulantes para la variable número de frutos en las cinco toma de datos en el cultivo de uvilla.	63

GRÁFICO 10. Efecto de los bioestimulantes para la variable número de frutos en las tres tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) 68

GRÁFICO 11. Efecto de los bioestimulantes para la variable dulzor de frutos (°Bx) en las tres tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) 72

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Producción Salache (CEYPSA) del cantón Latacunga – provincia de Cotopaxi a 2725 msnm., con el objetivo de evaluar dos sistemas de tutorado con aplicación de tres bioestimulantes y a su vez seleccionar el sistema de tutorado y el bioestimulante que permitan elevar la productividad del cultivo de uvilla y realizar un análisis económico de los tratamientos en base al método de Perrin. Se evaluaron 2 factores: tutorados (sistema de tutorado en malla y sistema de tutorado en “V”) y bioestimulantes (b0, hormonagro y GROW-UP), la interacción de estos dio como resultado 6 tratamientos, se aplicó el diseño de parcelas divididas, con tres repeticiones, dando un total de 18 unidades experimentales.

La unidad experimental fue implantada en un área de 1400 m<sup>2</sup> (lote 4 del CEYPSA): 5 surcos con el sistema de tutorado en malla y 5 surcos con el sistema de tutorado en “V”, cada sistema de tutorado se dividió en tres repeticiones y dentro de cada repetición se ubicaron los tratamientos en orden sorteado, cada tratamiento contenía 20 plantas de las cuales fueron evaluadas 6.

Se evaluó un brazo por cada planta (previamente etiquetados) considerando las variables: longitud de brazos (cm), diámetro de brazos (mm), número de flores, número de frutos, color (escala), dulzor (°Bx), diámetro (mm) y peso (g) del fruto (por cada fuente de variación), en total fueron 108 plantas evaluadas de 12 semanas de edad (presentando inicios de floración y fructificación), cada 25 días luego de la aplicación de bioestimulantes por cuatro veces, más una evaluación inicial sin aplicación obteniendo los siguientes resultados: en cuanto a los sistemas de tutorado se observó con mejores resultados al tratamiento a l

(tutorado en malla) logrando longitudes de brazo de hasta 165,7 cm en comparación con el tratamiento a2 (tutorado en “V”) con un máximo de longitud de 144,7 cm, manteniendo el mismo efecto sobre la variable diámetro de brazos en donde el tutorado en malla logra un diámetro de 13,5 mm superando al tutorado en “V” con 11,5 mm de diámetro y en cuanto a los bioestimulantes se observó la eficiencia de hormonagro sobre la longitud de brazos con 162.5 cm en comparación con b0 (sin bioestimulante) con 151.05cm, en el número de flores con promedio de 70,4 en comparación a los número de flores y frutos del tratamiento b0 67,8 y 57,4 respectivamente, permitió también desarrollar un color amarillo intenso (4,6 – escala) acompañado de un elevado dulzor (14,8 °Bx), incrementado su acción sobre todo en épocas de estrés para la planta que se presentan en la tercera y cuarta toma de datos.

La única variable que mostro acción desfavorable ante la aplicación de bioestimulantes fue el diámetro de brazos, el tratamiento b0 (sin bioestimulante) superó a hormonagro (12,22 mm) con 12,6 mm.

Por lo antes descrito y confirmado con el análisis económico el tratamiento más recomendado es a1b1 (tutorado en malla- hormonagro) ya que es el único de los tratamientos que permite obtener un beneficio económico de 0,23 ctvs. por cada dólar invertido.

## ABSTRAC

The present research carried out in the “Centro de Investigación y Producción Salache” (CEYPSA) of the corner Latacunga - Cotopaxi province to 2725 msnm., with the lens to evaluate two systems of tutorado with application of three bioestimulantes and in turn to select the system of tutorado and the bioestimulante that they allow to raise the productivity of the culturing of uvilla and to realize an economic analysis of the treatments on the basis of Perrin's method.

2 factors were evaluated: tutorados (system of tutorado in mesh and system of tutorado in "V") and bioestimulantes (b0, hormonagro and GROW-UP), the interaction of these gave like proved 6 treatments, there was applied the design of divided plots, with three repetitions, giving a total of 18 experimental units.

The experimental unit was implemented in an area of 1400 m<sup>2</sup> (lot 4 of the CEYPSA): 5 ruts with the system of tutorado in mesh and 5 ruts with the system of tutorado in "V", every system of tutorado divided in three repetitions and inside every repetition the treatments were located in avoided order, every treatment was containing 20 plants of which 6 were evaluated.

An arm was evaluated by every plant (before labeled) considering the variables: length of arms (cm), diameter of arms (mm), number of flowers, number of fruits, color (climbs), sweetness (°Bx), diameter (mm) and weight (g) of the fruit (for every source(fountain) of variation), in total they were 108 plants evaluated of 12 weeks of age (presenting beginnings of flowering and fructification), every 25 days after the application of bioestimulantes for four times, more an initial evaluation without application obtaining the following results: as for the systems of tutorado it was observed by better results to the treatment a1 (tutorado in mesh) achieving lengths of arm of up to 165,7 cm in comparison with the treatment a2 (tutorado in "V") with a maximum of length of 144,7 cm, supporting the same effect on variable diameter of arms where the tutorado in mesh achieves a diameter of 13,5 mm overcoming the tutorado in "V" with 11,5 mm of diameter and as for the bioestimulantes the efficiency was observed of hormonagro on the length of arms by 162.5 cm in comparison with b0 (without bioestimulante) with 151.05cm, in the number of flowers with average of 70,4 in comparison to the number of flowers and fruits of the treatment b0 67,8

and 57,4 respectively, it allowed to develop also a yellow intense color (4,6 – it climbs) accompanied of a high sweetness (14,8 °Bx), increased his action especially in epochs of stress for the plant that they present in the third and fourth capture of information.

The only variable that showed unfavorable action before the application of bioestimulantes was the diameter of arms, the treatment b0 (without bioestimulante) overcame to hormonagro (12,22 mm) with 12,6 mm. For before described and confirmed with the economic analysis the most recommended treatment is a1b1 (tutorado in mesh - hormonagro) since it is the only one of the treatments that allows to obtain an economic benefit of 0,23 ctvs. for every reversed dollar.

## **INTRODUCCION**

La uvilla es una fruta exótica, originaria de América el Sur, específicamente del Perú, parte del territorio Ecuatoriano y el norte de Colombia, crece en un clima templado de entre 8 y 20 grados centígrados y a una altura de 1000 a 3500 metros sobre el nivel del mar.

Desde sus orígenes ha sido apreciada por sus cualidades nutritivas y curativas, cualidades que en la actualidad le han otorgado un sitio importante dentro de la dieta europea y estadounidense.

Entre las propiedades medicinales que le brindan aceptación extranjera sobresalen: su capacidad de reconstruir y fortificar el nervio óptico, elimina la albúmina de los riñones, ayuda a la purificación de la sangre, adelgazante natural, ideal para los diabéticos, eficaz en el tratamiento de las afecciones de la garganta, aconsejable para los niños como desparasitante, y constituye un excelente tranquilizante debido al contenido de flavonoides.

La cultura de nutrición sana y balanceada de los países europeos ha dado paso a la producción masiva de la uvilla, sobre todo en países del trópico en donde sus climas y suelos son aptos para el desarrollo del cultivo, permitiendo obtener altos ingresos procedentes de las exportaciones.



Los primeros datos sobre exportación de uvilla proporcionados por Narváez. E, (2003) señalan que Colombia era principal exportador de la fruta a nivel mundial y según sus estadísticas exportaban hacia Europa alrededor de 90 millones de dólares al año aun así existía una alta demanda no satisfecha en el mercado europeo.

Del 2003 al 2009, en el transcurso de seis años de constante demanda, la producción para exportación incrementó, no solo en el continente americano, también en los continentes Europeo y Asiático, incrementando la competencia de producción, al respecto el CICO-CORPEI (Centro de Información e Inteligencia Comercial) (2009) publica que:

**“Viet Nam es el principal exportador mundial con USD155 millones, participando del 12.25% de las exportaciones mundiales, España es el segundo exportador mundial, con USD 150 millones, representando el 11.85% de las exportaciones mundiales. Holanda es el tercer exportador mundial, con USD 129 millones, representando el 10.17% de las exportaciones mundiales. Ecuador representa el 0.05% ocupando el puesto 65”.** (Pág.9)

Actualmente, según Agro Ecuador (2010) “la uvilla se cultiva también en EEUU, Alemania, España, Italia, Kenia, México, Zimbabue, China, entre otros.”

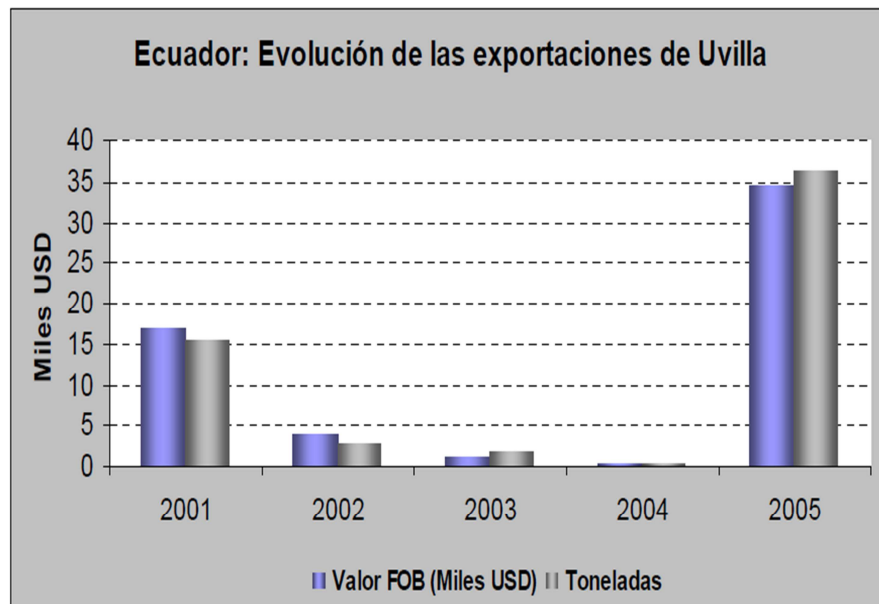
En Ecuador el cultivo de uvilla representa uno de los cultivos no tradicionales de importancia internacional, que según El Huerto (2012) “en Ecuador, empieza a tener un valor económico como cultivo desde los años 80’s,” (29), siendo sus principales países de destino Canadá, Alemania, Holanda, Italia y otros países europeos. Por el momento el mercado norteamericano está cerrado a la uvilla ecuatoriana, pero Equinox Business Ltd., el proyecto Profiagro y Agrocalidad están desarrollado el ARP (Análisis de Riesgos de Plagas), documento indispensable para el ingreso de este producto a ese mercado.

Los primeros datos de las exportaciones ecuatorianas hacia los países europeos recopilados por Piñas (1998) muestran que:

**“En el año de 1997 Ecuador exportó 24.5 toneladas de uvilla fresca a un valor de \$34 000, llegando a obtener precios que fluctúan entre los \$12.25 Y \$16.48 por kilo en los mercados europeos”**

En el año 2002, 2003 y 2004 se presentó una baja en exportaciones que a partir del 2005 se incrementaron como lo podemos ver en la gráfica.

**GRAFICO 1.** Exportaciones de uvilla ecuatoriana 2001-2005



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado por: CICO – CORPEI

En el 2005 se genera 36 mil dólares, logrando mantenerse en este margen hasta el 2008 como lo publica CICO-CORPEI

**CUADRO 1.** Exportaciones Ecuatorianas de uvilla 2005- 2008

<b>Exportaciones Ecuatorianas de Uvilla</b>				
<b>Periodo</b>	<b>Valor FOB (miles USD)</b>	<b>Tonel</b>	<b>Variación FOB</b>	<b>Variación tonel.</b>
2004	0.46	0.50		
2005	36.57	45.69	7850.00	9038.00
2006	24.24	10.96	-33.72	-76.01
2007	33.37	6.94	37.67	-36.68
2008	50.57	20.56	51.54	196.25

**Fuente:** Banco Central del Ecuador (BCE)

**Elaborado :** CICO- CORPEI

En el 2008 El Comercio informa que “el cálculo del área de producción de uvilla en Ecuador está entre las 250 y 300 ha.” (P.18) y además la fruta se exporta por vía aérea porque el volumen no es suficiente para hacerlo por vía marítima, lo cual abarataría los costos, ya que según Quiroz (2009) “Exportar un kilo por avión cuesta 3.20 USD y en barco cuesta 1 USD el kilo”. (P18)

Los datos más recientes publicados por El Agro (2011) muestran que del 2009 al 2011 la superficie de producción se ha duplicado y recalca que “la uvilla es una fruta que se está expandiendo en los cultivo agrícolas de nuestro país y se está produciendo aproximadamente 720 hectáreas para la exportación.”

Las 720 hectáreas del cultivo se extienden en la región Sierra del país, teniendo como pionera en la producción a la provincia de Cotopaxi coincidiendo con la publicación de El Huerto (2012) en donde se menciona que

**“Cotopaxi fue la primera provincia del país en producir uvilla, luego se extendió a Tungurahua y Pichincha y en los tres últimos años a Imbabura, en donde le apostaron para contrarrestar la saturada producción de tomate de árbol y mora. (P.23)**

La importancia comercial que alcanza esta fruta en nuestro país ha permitido que los lugares en los que se desarrolla el cultivo se vean beneficiadas las comunidades ya que para su exportación es necesario que se asocien sus habitantes para cumplir con los tonelajes requeridos, tal es el caso de la provincia de Imbabura en donde la uvilla se ha convertido en una fuente de ingresos económicos importantes como lo menciona el Diario El Telégrafo (2011) en donde “trabajan cerca de 174 familias, con un presupuesto de 216.370 dólares a nivel industrializado”. En esta producción se involucran las parroquias de “Quiroga, Imantag, Eugenio Espejo, Chaltura, San Antonio, La Esperanza y Angochagua”

Además en la misma edición el Diario El Telégrafo (2011) agrega que “otros sectores de la zona buscan ingresar en el negocio, como Santa Lucía, La Delicia, Lampata Chasqui y San Marcos, que sumaran 60 agricultores de uvilla más en la Sierra centro.”

En Pichincha la empresa Equinox Business Ltd. maneja 50 has., además de la producción acopiada de socios productores, principalmente del sector de Pifo en donde se ubica la empresa, y de provincias como Carchi, Imbabura, Tungurahua y Bolívar, llegando a exportar alrededor de 20 mil toneladas de productos frescos y procesados cada año.

La provincia de Tungurahua también se ha involucrado con grandes inversiones convirtiéndose en otro referente que con asociaciones legalizadas poseen una microempresa de producción natural de helados y mermeladas de uvilla, específicamente en Quero.

En nuestra provincia se conoce a la zona de Pataín y San Miguel de Salcedo en donde alrededor de 80 familias se dedican al cultivo de la uvilla desde hace más de diez años con altas inversiones como da a conocer:

Diario El Telégrafo (2011), edición del 9 de enero

**“Los agricultores de Pataín presentaron en el 2002 el proyecto a la ONG japonesa 2KR, al cabo de seis años, entregó el financiamiento por 81 mil dólares, crédito no reembolsable, con lo que se construyó la infraestructura y se adquirió maquinaria para el proceso de elaboración de los derivados de la uvilla, la asociación puso 11 mil dólares.”**

En Cotopaxi se cultiva también en la zona de Salache, en donde el CEYPSA mantiene tres lotes del cultivo que suman alrededor de 5000 metros cuadrados al aire libre, presentándose como un gran impedimento para su mantención la falta de mercado.

La uvilla goza de gran aceptación en el mercado internacional pero no sucede lo mismo en nuestro país, el consumo de esta fruta es mínimo en nuestra dieta, en algunos lugares aun es desconocida, ya sea por la falta de información de sus bondades nutricionales o por cuestiones de palatabilidad, pero no es rentable para una producción con destino al mercado nacional, pues los precios tienen marcada diferencia en comparación con los precios que se podrían obtener si la fruta es exportada.

Según información del Ing. Robert Stock, asistente exportaciones EQB encargado de realizar el seguimiento a los clientes en Alemania, las frutas de conserva de 410 g se expenden a 1,70 euros en Alemania y para el Ing. Carlos Gómez, exportador de uvilla en el Ecuador el precio para el mercado internacional está entre 5 – 9 US \$/Kg, a estos precios internacionales ya están incluidos el valor agregado que tienen, como es el transporte, regulaciones de importación a los mercados que se exportan, tarifa arancelaria, requisitos fitosanitarios, seguros, fletes, entre otros .

En el mercado nacional el precio de venta es menor pero varía por ejemplo en Pichincha la uvilla alcanza precios más altos que en Cotopaxi, en Pichincha la libra de uvilla sin capuchón cuesta 1,50 dólares, mientras que en Cotopaxi el kg de uvilla con capuchón cuesta un dólar y sin capuchón una libra cuesta 1 dólar; en los supermercados los 0.35 kg cuesta 75 ctvs. de dólar, pero para intermediarios el precio es mas devaluado llegando a costar 5 dólares los 20 kg.

Pese a la importancia comercial que la fruta adquiere y el fuerte capital que los productores ponen en juego, la producción es muy baja comparada con Colombia y nuestra fruta aun no posee las características necesarias para la exportación. En Colombia se produce como mínimo 30 toneladas por hectárea, mientras que en el Ecuador como máximo se produce de 8 a 20 toneladas por hectárea, por lo que es necesario que las instituciones que pueden desarrollar investigaciones acerca de la uvilla lo hagan; no existen investigaciones y escritos con las técnicas apropiadas y probadas que nos permita rebasar los tonelajes actuales de producción.

Los tonelajes de producción dependen del manejo técnico que se dé a la uvilla en la fase de campo: fertilización, podas, sistemas de tutorado, entre otros coincidiendo con:

Pruna (2008) quien menciona que:

**“El rendimiento es altamente variable o relativo, depende únicamente del cuidado que se le dé a la planta en todas las etapas de su desarrollo (Extracción de semilla, selección, clase de germinación, tratamiento fitosanitario, trasplante, siembra, tutorado, podas, control de malezas, actividades rutinarias agrícola, abonamientos, aporque, riego, técnicas de cosecha, pos cosecha y comercialización”**

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Evaluar dos sistemas de tutorado con aplicación de tres bioestimulantes en el cultivo de uvilla.

### **Objetivos Específicos:**

- Evaluar y seleccionar el sistema de tutorado que eleve la productividad del cultivo de uvilla.
- Evaluar y determinar el bioestimulante apropiado que incremente la producción de uvilla.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en base a Perrin.



# CAPITULO I

## MARCO TEORICO

### 1.1. Origen

Álvarez G. (2012)

**“La uvilla (*Physalis peruviana L*), conocida también como uchuva, es una fruta no tradicional de importancia, económica y alimenticia. Esta especie es originaria de los Andes sudamericanos (Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia) donde fácilmente se encuentran ejemplares silvestres” (P.5)**

### 1.2. Clasificación Taxonómica de la Uvilla

Cerón (2002), clasifica a la uvilla de la siguiente forma.

Reino	:	Vegetal
Tipo	:	Fanerógama
Subtipo	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledóneas
Orden	:	Tubifloras
Familia	:	Solanáceas
Género	:	Physalis
Especie	:	Peruviana

Nombre Científico : Physalis peruviana L.  
Nombres comunes : Topotopo, uchuva, guchuva, chuchuva, aguaymanto, amor de bolsa, cereza del Perú, moto jobo, embolsado, topetoroque.

### 1.3. Etapas Fenológicas

La uvilla empieza su producción a los seis meses y tiene una vida productiva de tres años Hernández (1995)

**CUADRO 2.** Etapas fenológicas de la uvilla

<b>ETAPAS</b>	<b>DIAS</b>
Inicio	0 - 89
Desarrollo vegetativo	90 - 131
Floración	132 - 164
Fructificación y cuajado	165 - 360
Producción	192 - 1095

**Fuente:** Cultivos de Exportación no tradicionales

**Elaborado:** Hernández (1995)

## 1.4. Estados de Maduración

**GRAFICO 2.** Estadios de maduración del fruto de uvilla



## 1.5. Ficha Técnica para el Manejo del Cultivo de Uvilla

CUADRO 3. Ficha técnica para el manejo del cultivo de uvilla.

<b>Requerimientos Climáticos</b>	<p><b>Clima</b> Templado.</p> <p><b>Temperatura</b> 13 °C - 17 °C</p> <p><b>Humedad relativa</b> 80% - 90%</p> <p><b>Pluviosidad</b> 60 – 1 000mm</p> <p><b>Altitud</b> 1 800 – 2 800 msnm</p> <p><b>Formación Ecológica</b> Bosque seco montano bajo</p> <p><b>Vientos</b> No es recomendable el exceso</p> <p>Hernández (1995)</p>
<b>R.equer Edáficos</b>	<p><b>Textura</b> Franco arcilloso o franco arenoso</p> <p><b>Ph</b> Entre 5.5 y 7.0</p> <p><b>Tipo de suelo</b> Ricos en materia orgánica (6-8%) de fácil drenaje.</p> <p>Zapata (2002)</p>
<b>Manejo del Cultivo</b>	<p><b>Preparación del suelo:</b></p> <p>Narváez (2003) advierte</p> <p style="text-align: center;"><b>“desinfectar el suelo, seguida por la adición de un complejo de microorganismos antagónicos antes de la siembra que han dado excelentes resultados en el control de patógenos especialmente en nematodos”.</b></p> <hr/> <p><b>Elaboración de Surcos o Camas:</b></p> <p>Fischer G. (2000) aconseja que:</p> <p style="text-align: center;"><b>“La distancia entre hileras es de 2.5 a 3m ya que esta distancia proporciona el espacio suficiente para el tránsito de personal, el ancho de cama y deja el espacio disponible para la extensión de las ramas.”(P.9)</b></p>

<b>Manejo del Cultivo</b>	<p><b>Hoyado:</b>  Álvarez, G. (2012) recomienda hoyos de:</p> <p style="text-align: center;"><b>“30 x 30 cm, procediéndose de la siguiente manera: primero con una barreta u hoyadora se excava hasta los primeros 15 cm., y la tierra se coloca al lado derecho, luego se remueve los otros 15 cm y se coloca al lado izquierdo”. (P.12)</b></p>
	<p><b>Fertilización:</b>  Narváez (2003), sugiere</p> <p style="text-align: center;"><b>“incorporar abono orgánico seco como fuente de nitrógeno y humus u otro producto similar cuya función será mejorar las características físicas y biológicas del suelo.</b></p>
	<p><b>Densidad de plantación:</b>  Fischer, G. (2000) aconseja las siguientes distancias:</p> <p style="text-align: center;"><b>“2 a 3 m entre plantas y de 2 a 3 m entre hileras, con un área de influencia de 4 a 9 m<sup>2</sup> por planta, para una densidad promedio de 1660 plantas por hectárea”</b></p>
	<p><b>Podas:</b> Duran (2003) aconseja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Podas de formación:</b> “un despunte o pinch en plantas con una altura de 20cm. o 30cm. de altura”.</li> <li>• <b>Podas de producción:</b> “cortando las puntas de las ramas que han producido fruto y que han sido cosechadas; esta poda estimula el engrosamiento de las ramas laterales”.</li> <li>• <b>Podas sanitarias o de mantenimiento:</b> Consiste en eliminar todas aquellas ramas improductivas, enfermas.</li> </ul>
	<p><b>Deshierbas:</b> depende de la aparición excesiva.</p> <p><b>Riegos:</b> 2 a 3 veces por semana.</p>

**ELABORADO** : Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE** : Manejo del cultivo de la uchuva; Relaciones semilla fruto en tres ecotipos de uchuva; Calidad y madurez de la uchuva; Modelación de crecimiento de la planta de uchuva; Cultivos de exportación no tradicionales, Producción SIENA.

Para un exceso de vientos Duran (2003) sugiere que se construyan barreras en contra de estos ya que podrían presentar dificultades como “atraer enfermedades, deshidratación y deformación en el crecimiento normal de la planta”.

Un fotoperiodo corto, de 8 horas por día, fomenta la inducción floral, comparado con 16 horas, y por lo cual Heinze y Midash (1991) “clasificaron la uchuva como una planta cuantitativa de día corto”.

Respecto la temperatura Salazar (2006) quien encontró que **“6,3°C es la temperatura mínima (o fisiológica base) en la cual la planta de uchuva inicia el desarrollo del tallo y la formación de nudos, confirmando que se trata de una planta de clima frío”**, además sobre el mismo tema Almanza P. y Fischer G.(2012) mencionan que **“las temperaturas calientes del suelo (29°C) originan un crecimiento longitudinal de ramas muy altas, con muchos nudos y frutos, pero con hojas y frutos más pequeños que una planta a su condición de crecimiento normal”**

Según Wolff (1991) “temperaturas muy altas (30°C) perjudican la floración y fructificación”, y según Salazar (2006) “como temperatura mínima (o fisiológica base) en la cual la planta de uchuva inicia el crecimiento de tallo y la formación de nudos encontró 6,3°C, confirmando que se trata de una planta de clima frío”.

En cuanto a la disponibilidad de oxígeno Aldana y García, (2012) mencionan sobre **“la falta de oxígeno en el suelo ya sea por compactación o por inundación provocan valores bajos en área foliar, número de hojas, número de nudos, diámetro del tallo, pesos secos de los órganos de la planta y contenido de clorofila,**

## 1.6. Producción

El inicio de la producción se da a los seis meses, sobre el tema agrega Fischer, G. (2000) que la panta empieza su producción en forma ascendente, “desde las ramas inferiores hasta las superiores y del centro hacia fuera”. Señala también que:

**“en algunos casos se dan producciones de hasta 2 años, pero los frutos desarrollados son de menor tamaño. Para un cultivo de varios años, se hace un soqueo de la planta después del primer año, lo que garantiza una formación de frutos sobre ramas nuevas y sanas”.**

La recolección se lleva a cabo una o dos veces por semana. A partir del segundo año de producción, los rendimientos decaen y se observa una reducción notoria en el tamaño del fruto. La producción de uchuva se presenta durante todo el año.

## 1.7. Sistemas de Tutorado

### *1.7.1. Tutorado*

Para obtener fruta de calidad y libre de enfermedades es necesario que las ramas de la planta de uvilla no tengan contacto con el suelo, por lo que se ve necesario crear un soporte definitivo que se le conoce con el nombre de tutorado.

Muños, L. (2003) considera que la planta de uvilla necesita ser tutorada argumentando lo siguiente:

**“en condiciones naturales es achaparrada, con las ramas y tallos entrecruzados, lo que ocasiona grandes dificultades para la cosecha, lo que en las plantaciones comerciales es necesario guiar y tutorar la planta, con el fin de que las ramas y los tallos faciliten las labores agrícolas en general”.**

De la misma forma Calvo, I. (2009) considera que “para hacer un mejor manejo del cultivo y obtener fruta de mayor calidad se recomienda el tutorado de las plantas”. (P.3)

Para Zapata, J. (2002) la importancia del tutorado es descrita así:

**“Las plantas de uchuva se deben sostener mediante tutores y amarres, debido a que cuando están en producción alcanzan demasiado peso, ocasionando volcamientos y ruptura de ramas; este problema se agrava en zonas de vientos fuertes o en terrenos demasiado pendientes”.**(P.13)

Aunque el tutorado se consideraba como una técnica para cultivos como pepino, tomate, entre otros, con el pasar del tiempo se ha notado la necesidad para uso de la uvilla.

Un sistema de tutorado no es complicado y consiste en colocar maderas de considerable grosor a los extremos del surco, y en la mitad varas de madera que ayuden a mantener al mismo nivel de los extremos a las plantas tutoradas con cable plástico y alambre Nro. 12.



### ***1.7.2. Tipos de sistemas de tutorado***

Se conocen varios tipos de sistemas de tutorados:

Para Fischer, G. (2000) “Existen tres sistemas de tutorado o soporte que son el de colgado, el de espaldera doble y el sistema en V”.

Fischer, G. (2000) añade que el más utilizado es:

**“Espaldera doble, consiste en colocar las plantas dentro de dos o cuatro alambres # 14 o 16, sostenidos por unos postes ubicados al principio y al final de la cama. En la parte interna se coloca postes cada 6 metros, con un durmiente o travesaño, que cumple la función de una T, por el cual se van a adherir los alambres”.**

Para Martínez (2008) Existen básicamente 2 métodos que son los más utilizados:

- Sistema de colgado
- Sistema de espaldera doble

Para Zapata, J. (2003) Existen varios sistemas de tutorado y amarre pero el sistema más utilizado es el que permite la formación de la planta en“V”, que

**“facilita la disponibilidad de la luz y favorece la aireación del cultivo, lo cual permite reducir el ambiente favorable para el desarrollo de las enfermedades; igualmente facilita algunas las labores de cosecha, podas y controles fitosanitarios.”(P. 13)**

Sobre la disponibilidad de la luz Bedón C. (2009) señala que **“donde se presenta una mayor intensidad lumínica y una mayor temperatura, la planta de uvilla presenta un mayor crecimiento”**

Narváez, M. (2003) Resume los sistemas de tutorado básicamente en 2:

*A) Sistema de colgado o en “V”:*

**“Dentro de este sistema existen dos clases: con o sin poda, en el primero se le hace un despunte o pinch a la yema terminal del tallo principal produciendo brotación de ramas secundarias colgándolas con terlenka o fibra a un alambre N° 10 o 12 el cual va sostenido por unos postes y cruza por todo el centro de la cama”.**

*B) Sistema de espaldera doble:*

Narváez, M. (2003)

**“consiste en colocar las plantas dentro de dos o cuatro alambres N° 14 o 16, sostenidos por unos postes ubicados al principio y al final de la cama. En la parte interior colocamos postes que cumplan con el soporte. La distancia de los dos alambres es de 80cm. lo que permite realizar una buena labor de limpieza, etc.”**

## **1.8. Bioestimulantes**

Los bioestimulantes son compuestos minerales, vitaminados u hormonales, formados en complejos asimilables para las plantas que influyen básicamente a nivel molecular y celular para brindarle condiciones óptimas y fácilmente aprovechables en las distintas etapas de desarrollo de las plantas e incluso funcionan como anti estrés.

Almaza (1993) lo conceptualiza a los bioestimulantes de la siguiente forma:

**“formulaciones a base de varios compuestos químicos incluyendo hormonas, aminoácidos, vitaminas, enzimas y elementos minerales, y son los más conocidos y de uso común en la agricultura. La concentración hormonal en los bioestimulantes casi siempre es baja (menos de 0,02% o 200 ppm de cada hormona en un litro), así como también la de los demás componentes de la formulación”.**

Los tipos de hormonas contenidas y las cantidades de cada una de ellas dependen del origen de la extracción, puede ser de algas, semillas, raíces, entre otros, también depende de su procesamiento.

Las dosis recomendadas para la aplicación de los bioestimulantes se maneja en volumen de 0,5 a 1 L de la formulación por unidad de superficie y puede ser aplicado durante todo el ciclo de el cultivo, dependiendo del producto.

Entre los beneficios del uso de bioestimulantes, Rojas (1998) asegura que “en momentos de estrés de la planta, ayudan a esta para conseguir una normalización de sus funciones, a que por efectos de temperatura, virosis y otros, se ven afectadas”.

Sobre el mismo tema Rojas (1998) menciona que:

**“proporcionan aminoácidos de una manera inmediata, los cuales mediante uniones peptídicas catalizadas, se convierte en fuente de proteínas para las plantas, dan vigor a la planta y favorecen la vida bacteriana del suelo al aumentar los contenidos orgánicos. Actúan como reconstituyentes de los tejidos vegetales”.**

Los estudios realizados por Red Agrícola han demostrado que

**“el mayor crecimiento o rendimiento obtenido gracias a estos productos a menudo alcanzan magnitudes que son atribuibles solo a los nutrientes que las componen. Además se han observado otras ventajas, tales como la mejor absorción y translocación de nutrientes, resistencia a las enfermedades y al estrés, o más larga vida de pos cosecha”.**

## 1.9. Hormonas Vegetales

Moreta (2012) define a las hormonas vegetales como

**“compuestos naturales que poseen la propiedad de regular procesos fisiológicos en concentraciones muy por debajo de la de otros compuestos (nutrientes, vitaminas) y que en dosis más altas los afectarían”.**

Las hormonas cumplen con las siguientes funciones:

**“Sinergismo** : la acción de una determinada sustancia se ve favorecida por la presencia de otra.

**Antagonismo** : la presencia de una sustancia evita la acción de otra.

**Balancecuantitativo** : la acción de una determinada sustancia depende de la concentración de otra”

Las principales hormonas vegetales son: auxinas, giberlinas y citoquininas y según Almaza (1993) cumplen con funciones generales similares, “Las auxinas y giberlinas influyen en la división y el alargamiento celular, las citoquininas solo en la división; sin embargo también hay inhibidores de esos procesos que limitan el crecimiento vegetal”.

Específicamente las hormonas según Moreta (2012), cumplen con las siguientes funciones:

**“retraso del envejecimiento por citoquininas, la dominancia apical y la estimulación de formar raíces por las auxinas, la inhibición floral por las giberlinas, la maduración y la caída de órganos por el etileno”.**

Según Moreta (2012), las hormonas vegetales difieren de dos formas con las hormonas animales:

**“a) ejercen efectos pleiotrópicos, actuando en numerosos procesos fisiológicos y b) su síntesis no se relaciona con una glándula, sino que están presentes en casi todas las células y existe una variación cuali y cuantitativa según los órganos”.**

Además de incrementar las capacidades de desarrollo de las plantas según Fresoli, D. (1999) “La utilización de hormonas vegetales podría atemperar los efectos negativos del estrés hídrico”.(P.2)

## **1.10. Aminoácidos**

Según BETTI y ORLANDO (2003) “Los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas, macromoléculas complejas que en las plantas desarrollan funciones estructurales, enzimáticas y hormonales”.

Según Calmet (2003)

**“Los aminoácidos son las unidades estructurales de las proteínas, y pueden ser asimilados en forma directa. Es posible entonces, suministrar aminoácidos a la planta vía foliar o radicular y ahorrarle energía para sintetizarlos. Los aminoácidos suministrados de estas formas son rápidamente utilizados, siendo el transporte de los mismos inmediato, dirigiéndose a todas las partes de ella, sobre todo a los órganos en crecimiento”.**

El autor agrega que los aminoácidos libres son:

**“un factor regulador del crecimiento, y están indicados como vigorizantes y estimulantes de la vegetación en los períodos críticos de los cultivos, como plantas recién trasplantadas, plantas jóvenes en fase activa de crecimiento, frutales en pre-floración, cuajado y crecimiento de fruto. También resulta provechosa su aplicación en la recuperación de daños producidos por stress hídrico, heladas, granizos y plagas”.**

### *1.10.1. Los aminoácidos en las plantas*

**CUADRO 4.** Acción de los aminoácidos en las plantas

<b>Aminoácidos</b>	<b>Acción de los aminoácidos</b>
Ácido Aspártico	Favorece la germinación
Acido Glutámico	Acción quelatante, estimulación del crecimiento.
Arginina	Resistencia al frío
Cisteína	Acción quelatante
Fenilalanina	Favorece germinación
Glicina	Acción quelatante
Histidina	Acción quelatante
Alanina	Resistencia al frío, estimula síntesis de clorofila
Lisina	Acción quelatante, estimulación de síntesis de clorofila, favorece la germinación.
Metionina	Favorece germinación, estimula producción de etileno
Prolina	Acción anti estrés
Serina	Precursor de auxinas
Treonina	Favorece la germinación
Triptofano	Precursor de auxinas
Valina	Precursor de auxinas

Fuente: Mayamagyc.com

### 1.11. Hormonagro

Según el Vademecum Agrícola (2008), Hormonagro es un bioestimulante líquido, “soluble en agua que contiene 17.2 g de fitohormona, por litro de formulación a 20°C. Es un bioestimulante preventivo y correctivo de la caída prematura de botones, flores y frutos no maduros)” (P.389).

Para su uso el Vademecum Agrícola (2008) resalta que

**“los mejores resultados con Hormonagro se logran cuando se hacen tres aplicaciones, cada una de ellas en proporciones de 250 cc por 200-400 litros de agua por hectárea. La primera durante la floración, la segunda en la formación de frutos y la última 10 días después, si es necesario se realizará una cuarta aplicación”, (P.389)**

### 1.12. GROW-UP

GROW-UP tiene la característica de ser mineral, por lo que la casa comercial lo describe como

**“Abono foliar biodegradable de alto rendimiento con características de fito regulador de crecimiento. Su composición otorga a la planta elementos fundamentales para un óptimo funcionamiento. La planta lo sintetiza por medio de acciones enzimáticas y procesos fisiológicos. Actúa como biocatalizador de procesos vitales de la planta”.**

GROU- UP comprende de la siguiente formulación:

**CUADRO 5.** Formulación de GROW- UP

Aminoácidos totales	53.8 g/l	Nitrógeno	80.0 g/l
Fosforo	30.0 g/l	Potasio	60.0 g/l
Boro	2.4 g/l	Zinc	4.9 g/l
Manganeso	0.2 g/l	Cobre	0.2 g/l
Molibdeno	0.0114 g/l	Cobalto	0.0015 g/l
Acido cítrico	12.0 g/l	Vitamina A	20.0 ppm
Vitamina B1	40.0 g/l	Vitamina B2	16.0 ppm
Vitamina B6	16.0 g/l	Vitamina B12	16.0 ppm
Vitamina C	2.5 g/l	Vitamina D	2.0 ppm
Vitamina E	3.0 g/l	Vitamina K3	12.0 ppm
Nicotianamida	200.0 g/l	Pantenol	20.0 mg/l
Carbohidratos	200.0 g/l	Otros	3.0 cc/l

Fuente: Dartani S.A

### **1.13. Uso de Bioestimulantes en Vegetales.**

De acuerdo a los ensayos realizados por el INIAP con productos bioestimulantes, concluyen que estos tienen sustancias que están directamente relacionadas con el normal funcionamiento de todos los tejidos y órganos de la planta y de acuerdo a esto publican que:

**“Sus múltiples resultados beneficiosos, consistencia y residualidad son de varios meses, debido a que las sustancias que componen se almacenan en los puntos de crecimiento, se encuentra en los contenidos celulares de las hojas dándole mayor turgencia a las células, mejorando también las funciones estomáticas de la planta a medida de las necesidades fisiológica y de desarrollo de la planta, esas son utilizadas gradualmente”.**



## **CAPITULO II**

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

#### **2.1. Hipótesis**

**Ho.-** El sistema de tutorado influye en la producción de uvilla

**Ho.-** Los bioestimulantes influyen en la producción de uvilla

**Ho.-** los bioestimulantes y los sistemas de tutorado influyen de la misma forma en la producción.

**H1.-** El sistema de tutorado no influye en la producción de uvilla

**H1.-** Los bioestimulantes no influyen en la producción de uvilla

**H1.-** los bioestimulantes y los sistemas de tutorado no influyen de la misma forma en la producción.

## 2.2. Operacionalización De Las Variables

CUADRO 6. Operacionalización de las variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADORES	INDICES
Tutorados  Bioestimulantes	- Longitud de brazos	Longitud	cm
	- Diámetro de brazos	Diámetro	mm
	- Número de flores	número de flores	promedio
	- Número de frutos	número de frutos	promedio
	- Diámetro de frutos	diámetro	mm
	- Dulzura de frutos	°Bx	número
	- Color de frutos	Escala	número
- Peso del fruto	Peso	g	

Elaborado: Lasluisa E.

Fuente: Personal

## **2.3 Diseño Metodológico**

### **2.3.1. Método**

Esta investigación está dentro del paradigma exploratorio porque su desarrollo fue en campo y necesitó ser explorado sigilosamente. Además de ser descriptiva por los resultados que fueron procesados y colocados de tal modo que fueron analizados y discutidos.

### **2.3.2. Metodología y Técnicas**

#### **A) Diseño Experimental**

Se implementó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones.

#### **B) Técnicas:**

##### **a) Observación:**

Se observaron algunos parámetros ya establecidos en el desarrollo de la planta de acuerdo al tiempo transcurrido luego de cada aplicación.

##### **b) Toma de datos de variables dependientes:**

Las variables fueron medidas de la siguiente forma:

- Longitud de brazo: con ayuda de un flexómetro se midió desde la base de nacimiento del brazo etiquetado hasta la punta de la última hoja terminal a los cero días de aplicación de bioestimulantes (10 semanas de edad), la segunda toma de datos luego de 25 días de la primera aplicación de bioestimulantes y se repitió el proceso por cuatro veces más.
- Número de flores: se realizó un conteo desde la base del nacimiento del brazo etiquetado hasta el ápice, a los cero días de aplicación de bioestimulantes (10 semanas de edad), la segunda toma de datos luego de

25 días de la primera aplicación de bioestimulantes y se repitió el proceso por cuatro veces más.

- Numero de frutos: el conteo se realizó desde el nacimiento del brazo etiquetado hasta el ápice al igual que las flores a los cero días de aplicación de bioestimulantes (10 semanas de edad), la segunda toma de datos luego de 25 días de la primera aplicación de bioestimulantes y se repitió el proceso por cuatro veces más.
- Diámetro de tallo: con ayuda de un calibrador se midió a media altura del brazo etiquetado a los cero días de aplicación de bioestimulantes (10 semanas de edad), la segunda toma de datos luego de 25 días de la primera aplicación de bioestimulantes y se repitió el proceso por cuatro veces más.

Las variables diámetro de fruto, color de fruto, dulzura de fruto y peso del fruto fueron tomados de tres cosechas realizadas en el siguiente orden: la primera luego de la tercera toma de datos (20 semanas de edad), la segunda luego de la cuarta toma de datos (23 semanas de edad) y la tercera después de la quinta toma de datos (26 semanas de edad).

Las variables fueron medidas de la siguiente forma:

- Diámetro de fruto: se separó el fruto de la cascara y luego con ayuda de un calibrador se tomó el diámetro del fruto.
- Color del fruto: con una plantilla personalizada en base a los colores de fruto observados en campo se procedió a dar una calificación a los frutos.
- Dulzura de fruto: con ayuda de un refractómetro se midió los grados brix (°Bx) que determinaban el dulzor de la uvilla.

- Peso del fruto: se descascaró la uvilla y en una balanza digital se observó su peso por unidad.

## **2.4. Unidad de Estudio**

### ***2.4.1. Factores en Estudio***

#### **Factor A: Tutorados**

a1: Tutorado en malla

a2: tutorado en “V”

#### **Factor B: Bioestimulantes**

b0: sin bioestimulante

b1: Hormonagro

b2: GROW- UP

### 2.4.2. Tratamientos

**CUADRO 7.** Codificación y descripción de los tratamientos.

# de Tratamientos	Codificación	Descripción
t1	a1b0	Tutorado en malla sin bioestimulante
t2	a1b1	Tutorado en malla y Hormonagro
t3	a1b2	Tutorado en malla y GROW- UP
t4	a2b0	Tutorado en “V” sin bioestimulante
t5	a2b1	Tutorado en “V” y Hormonagro
t6	a2b2	Tutorado en “V” y GROW- UP

Fuente: Personal  
Elaborado: Lasluisa E.

### 2.4.3. Unidad Experimental

Se trabajó con 18 unidades experimentales

**CUADRO 8.** Descripción de la Unidad Experimental

<b>DESCRIPCION</b>	<b>AREA</b>
Unidad Experimental	77 m <sup>2</sup>
Parcela Neta	36 m <sup>2</sup>
Número de plantas en P.N.	6
Distancia entre plantas	1.50 m
Distancia entre hileras	2.00m
Numero de hileras	10
Número de plantas por hilera	46
Longitud de hileras	70 m
Distancia de postes de tutorado	6 m
Postes por hilera	12
Número de plantas entre postes	4
Repeticiones	3
Área total	1400 m <sup>2</sup>

Fuente: Personal  
Elaborado: Lasluisa E.

#### 2.4.4. Esquema del ADEVA

**CUADRO 9.** Esquema del ADEVA - diseño de parcelas divididas con tres repeticiones.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	17
Bloques	2
Tutorado	1
Error (a)	2
Bioestimulante	2
AxB	2
Error de (b)	8

Fuente: Personal  
Elaborado: Lasluisa E.

$$CV (a) \% = \frac{\sqrt{CMEE(a)}}{x} \times 100$$

$$CV (b) \% = \frac{\sqrt{CMEE(b)}}{x} \times 100$$



### ***2.4.5. Caracterización del Sitio Experimental***

La presente investigación se realizó en el Centro de Experimentación y Producción Salache en el Cantón Latacunga -Cotopaxi.

#### ***A) Ubicación política***

Sitio : Salache Angamarca  
Cantón : Latacunga  
Provincia : Cotopaxi

#### ***B) Ubicación Geográfica***

Latitud : 00°59'57" Sur  
Longitud : 78°37'14" Oeste  
Altitud : 2725 m.s.n.m.

**Fuente:** estación meteorológica CEYPSA.

#### ***c) Condiciones Edafoclimáticos***

Precipitación : 500 a 800 mm anuales  
Luminosidad : 12 – 12 horas luz  
Temperatura : media de 14 °C  
Clima : templado frío.

**Fuente:** estación meteorológica Rumipamba.

### ***D) Suelo***

Textura : arcillo arenoso, pobre en materia orgánica

Estructura : pesada

Pendiente : no mayores al 4%

pH : 7.7

Clas. Climatológica: bosque montano bajo

**Fuente:** CEYPSA

### ***2.4.6. Materiales y Recursos***

#### ***A) Productos Químicos***

- Hormonagro
- GROW UP

#### ***B) Materiales de Campo***

1. Plantas de uvilla
2. Postes de tutorado
3. Alambre
4. Herramientas
5. Etiquetas
6. Rótulos
7. Flexómetro
8. Libro de campo
9. Bomba de atomización

10. Equipo de aplicación (lanzas de fumigación, mascarillas, guantes, trajes, botas, tanques de preparación.)

***C) Materiales de Oficina***

1. Computadora
2. Calculadora
3. Esferos
4. Suministros de oficina

***D) Talento Humano***

1. Investigador: Daniela Lasluisa
2. Director : Ing. MSc. Pilar González
3. Miembros del tribunal: Ing. MSc. Guadalupe López

Ing. Emerson Jácome

Ing. José Andrade

***E) Recursos***

1. Terreno
2. Transporte

### ***1.4.7. Manejo Específico del Ensayo***

1. Se realizó un reconocimiento y registro fotográfico del estado del cultivo previo a instalar el área de ensayo y se recopiló los antecedentes del cultivo presentándose plantas con 10 a 12 semanas de edad, plantadas con fertilización de fondo (abono azul) y humus, sin podas de formación, y presentan las primeras las primeras flores y frutos.

2. Tomando en cuenta la distribución de surcos y postes de tutorado se determinó la ubicación del área de ensayo dentro del Lote 4 del cultivo de uvilla en el CEYPSA, resultando una unidad experimental por cada cuadro que se forma por la distancia de ubicación de los postes de tutorado (6 m x 10 m) presentándose un área de 60 m<sup>2</sup> por cada unidad experimental que a su vez contenían 20 plantas además se define la ubicación del sistema de tutorado, los cinco primeros surcos con el sistema de tutorado en malla y los cinco siguientes con el sistema de tutorado en “V” ajustándolo al diseño de parcelas divididas.

3. Se elaboró el croquis final de ubicación del área experimental (ANEXO 1) quedando una superficie total de 1400 m<sup>2</sup>.

4. Se sortearon los tratamientos dentro de la parcela para definir la distribución del ensayo (ANEXO 2), resultando el siguiente orden: en el tutorado en malla: t1b0, t1b1, t1b2, t1b2, t1b0, t1b1, t1b1, t1b2, t1b0 y en el tutorado en “V”: t2 b1, t2b2, t2b0, t2b2, t2b0, t2b1, t2b1, t2b0, t2b2.

5. Se ubicaron los sistemas de tutorado en dos etapas, primero el sistema de tutorado en malla, luego el sistema de tutorado en “V”, se rotularon los tratamientos de acuerdo al sorteo previamente realizado y se etiquetaron los brazos de las plantas que fueron evaluadas.

6. Se realizó la primera toma de datos de las variables longitud de brazos, diámetro de brazos y número de flores y frutos, antes de la aplicación de bioestimulantes para obtener datos base para comparar con los datos siguientes.
7. Al día siguiente de la primera toma de datos se realizó la primera aplicación de bioestimulantes, utilizando las dosis recomendadas en las etiquetas de los productos, (GROW- UP 3 cm<sup>2</sup> y hormonagro 2 cm<sup>2</sup> por cada litro de agua).
8. Luego de 24 días los datos de las variables longitud de brazos, diámetro de brazos y número de flores y frutos volvieron a ser tomados y al siguiente día se repitió la aplicación de los bioestimulantes.
9. 24 días después se repitió el proceso de recolección de datos por tercera vez y al día siguiente se realizó la tercera aplicación de bioestimulantes y luego de 20 días se realizó la primera cosecha por lo que se midió además las variables del fruto como el peso, diámetro, dulzor, y color.
10. 24 días después de la tercera aplicación de bioestimulantes se recogieron los datos y al día siguiente se realizó la cuarta y última aplicación de bioestimulantes y luego de 20 días se evaluó la segunda cosecha.
11. 24 días después de la cuarta aplicación de bioestimulantes se recogieron los últimos datos de las variables longitud de brazos, diámetro de brazos y número de flores y frutos y luego de 20 días se realizó también la última cosecha y fue evaluada igual que las anteriores cosechas.
12. Los datos obtenidos en campo fueron promediados y analizados en el ADEVA con el diseño de parcelas divididas y luego de realizar las pruebas DMS o Tukey los datos resultados fueron descritos y discutidos.

#### ***A) Labores culturales***

1. Se realizaron podas de formación, una por mes, para impedir que la planta pierda su forma manteniendo un manejo de cultivo a dos brazos.
2. Se realizó una fertilización sólida, el fertilizante (10-30-10) fue donado por la Administración del CEYPSA y fue aplicado a las 20 semanas de edad de las plantas de uvilla.
3. Se realizaron los controles fitosanitarios pertinentes en el cultivo, (diez y treinta semanas de edad del cultivo).
4. El control de malezas se realizó cada 30 días para no crear competencia por la absorción de nutrientes entre las malezas y el cultivo de uvilla..
5. Se realizaron recuelgues o tutorados todas las semanas para soporte de las plantas (ramas y brotes) de manera adecuada para evitar problemas en la calidad del producto.
6. Se realizaron podas fitosanitarias (una vez por mes) logrando una adecuada presencia de biomasa sana.

#### ***B) Análisis Económico***

1. Con los datos obtenidos se efectuó un análisis económico en base a Perrin.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. LONGITUD DE BRAZOS

**CUADRO 10.** ADEVA para la variable longitud de brazos (cm) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de la respectiva aplicación de bioestimulantes.

F. de V.	g.l.	1° TOMA DE DATOS - A LOS 0 DIAS DE APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE		2° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 1° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		3° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 2° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		4° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 3° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		5° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 4° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES	
		CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig
TOTAL	17										
Bloques	2	14,1		102,3		35,4		24,8		61,6	
Tutorado (a)	1	83,8	NS	166,5	**	278,4	*	1036,9	**	1988,7	**
Error (a)	2	4,7		2,8		14,0		25,6		59,2	
Bioestimulantes (B)	2	4,7	NS	15,1	NS	17,2	NS	122,1	NS	242,8	**
AB	2	0,7	NS	7,9	NS	18,0	NS	19,4	NS	23,3	NS
Error (b)	8	19,6		77,0		37,6		43,3		28,7	
Coefficiente de variación (a) %			<b>5,9</b>		<b>2,9</b>		<b>4,8</b>		<b>3,0</b>		<b>2,9</b>
Coefficiente de variación (b) %			<b>20,8</b>		<b>26,6</b>		<b>13,6</b>		<b>6,7</b>		<b>3,5</b>
Promedio longitud de brazo cm			<b>21,3</b>		<b>33,0</b>		<b>45,2</b>		<b>98,1</b>		<b>155,2</b>

**ELABORADO** : Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE** : Libro de campo

**No significativo** : NS

**Significativo** : \*

**Altamente significativo:** \*

Del *CUADRO 10* del ADEVA para la variable longitud de brazos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la **primera** toma de datos a los 0 días de aplicación de bioestimulantes no se observa significación estadística para ninguna fuente de variación; en la **segunda** toma de datos a los 25 días de la primera aplicación se observa alta significación estadística en la fuente de variación tutorados; en la **tercera** toma de datos a los 25 días de la segunda aplicación se observa significación estadística para la fuente de variación tutorados; en la **cuarta** toma de datos luego de 25 días de la tercera aplicación de bioestimulantes se presenta nuevamente alta significación estadística en la fuente de variación tutorados y en la **quinta** toma de datos a los 25 días de la cuarta aplicación se observa que las fuente de variación tutorados y bioestimulantes presentan alta significación estadística.

El coeficiente de variación para la fuente de variación **tutorados** en la primera toma de datos es 2,9, en la segunda toma de datos 5,9, en la tercera toma de datos 2,9, en la cuarta 4,8 y en la quinta 3,0; en la fuente de variación **bioestimulantes** en la primera toma de datos es 20,8, en la segunda toma de datos 26,6, en la tercera toma de datos, 13,6, en la cuarta 6,7 y en la quinta 3,5 por lo que los % de coeficientes de variación se consideran normales.

Los promedios de longitud de brazos presentan un ascenso con respecto al tiempo de la siguiente forma: en la primera toma 21,26 cm, en la segunda 33,01cm, en la tercera 45,20cm, en la cuarta 98,09cm y en la quinta y última 155,21cm.



**CUADRO 11.** Prueba DMS al 5% para la variable longitud de brazos (cm) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos para la fuente de variación **tutorados**.

		<b>PROMEDIOS/ RANGOS</b>				
<b>TUTORADOS</b>	1° toma sin aplicación	2° toma aplicación 1	3° toma aplicación 2	4° toma aplicación 3	5° toma aplicación 4	
a1 (malla)	23,42	<b>36,05 a</b>	<b>49,1 a</b>	<b>105,6 a</b>	<b>165,7 a</b>	
a2 (en "V")	19,1	<b>29,9 b</b>	<b>41,2 b</b>	<b>90,4 b</b>	<b>144,7 b</b>	

ELABORADO: Lasluisa, E. (2012)

FUENTE: Libro de campo

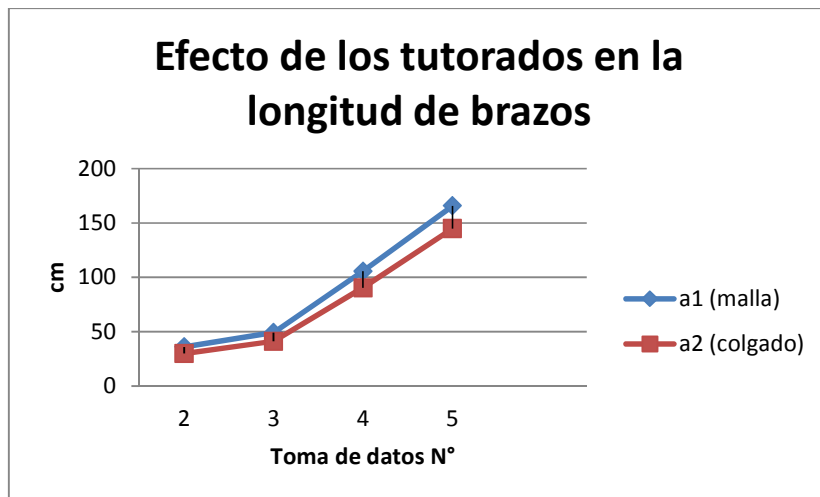
Aplicando la prueba DMS 5% para tratamientos en la variable longitud de brazos en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos, se registran dos rangos de significación estadística.

El tutorado en malla se ubica en el mejor rango porque permitió que se eleve la longitud de los brazos contrario al tutorado en "V", debido a que el tutorado en malla permite que los brazos de uvilla se sostengan cómodamente entre los espacios de 10cm x 10cm que esta presenta, manteniendo una adecuada distribución de brazos, exponiendo a las plantas de una mejor forma a la iluminación y radiación solar dando paso a un adecuado proceso de fotosíntesis, favoreciendo así al alargamiento y multiplicación celular, coincidiendo con lo mencionado por W. Bedón C. **"donde se presenta una mayor intensidad lumínica y una mayor temperatura, la planta de uvilla presenta un mayor crecimiento"**.

El tutorado en “V” se ubica en el rango inferior debido a que el uso de paja plástica para sostener los brazos expone a la planta en forma cónica, brindando mejores condiciones de radiación a los brazos externos, dejando bajo sombra a la parte interna, impidiendo un crecimiento uniforme en cuanto a longitud de brazos.

Según Zapata, J. (2003) “existen varios sistemas de tutorado y amarre pero el sistema más utilizado es el que permite la formación de la planta en “V”, que “facilita la disponibilidad de la luz” (P. 13), esto con relación al sistema de espaldera antes utilizado.

**GRÁFICO 3.** Efecto de los tutorados para la variable longitud de brazos (cm) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos.



**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)  
**FUENTE:** Libro de campo

Del *Gráfico 3.* efecto de los tutorados para la variable longitud de brazos (cm) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos se observa que el tratamiento a1 (tutorado con malla) es el mejor a usarse en el cultivo de uvilla para obtener mayor longitud de brazos.

**CUADRO 12.** Prueba Tukey al 5% para la variable longitud de brazos (cm) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la quinta toma de datos para la fuente de variación **bioestimulantes**.

BIOESTIMULANTES	PROMEDIOS/ RANGOS				
	1° toma aplicación 0	2° toma aplicación 1	3° toma aplicación 2	4° toma aplicación 3	5° toma aplicación 4
b0 (sin bioest)	22,27	34,3	45,21	96,8	<b>151,05 b</b>
b1 (hormonagro)	20,8	31,2	46,8	103,07	<b>162,5 a</b>
b2 (GROW- UP)	20,6	33,4	43,5	94,2	<b>152,05 b</b>

**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)

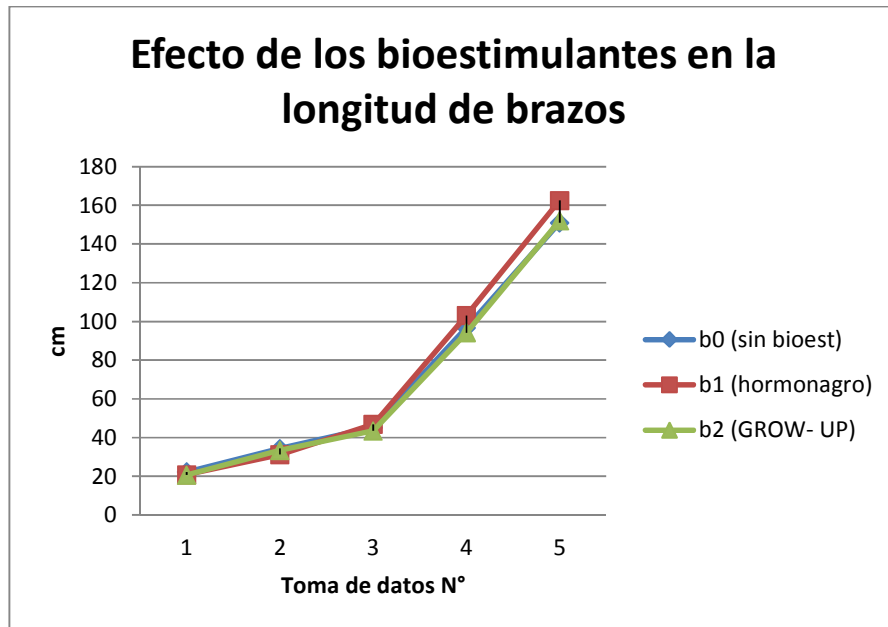
**FUENTE:** Libro de campo

De la prueba Tukey al 5% para la fuente de variación bioestimulantes de la variable longitud de brazos en la quinta toma de datos, se observan dos rangos de significación de los cuales el tratamiento b1 (hormonagro) es considerado como el mejor, ya que cuando la planta entró en producción hormonagro le otorgó fitohormonas las mismas que fueron utilizadas por la planta para continuar con su normal desarrollo y mantenimiento de su estructura ya que como lo menciona Almaza (1993) **“las hormonas cumplen con funciones generales similares, las auxinas y giberalinas influyen en la división y el alargamiento celular, las citoquininas solo en la división”** por lo que la longitud de brazos se desarrolla más que con GROW-UP.

GROW – UP no cumple con las expectativas de su casa productora DARTANI S.A. quien describe a GROW – UP como un **“abono foliar biodegradable de alto rendimiento con características de fito regulador de crecimiento”**, puesto

que los efectos de su composición mineralizada no representa competencia para la base hormonada de Hormonagro para lograr una mayor longitud de brazos.

**GRÁFICO 4.** Efecto de los bioestimulantes para la variable longitud de brazos (cm) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos.



**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE:** Libro de campo

Del *GRÁFICO 4*, efecto de los bioestimulantes para la variable longitud de brazos (cm) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos se observa a hormonagro como el mejor de los tratamientos, seguido de GROW-UP.

### 3.2. DIAMETRO DE BRAZOS

**CUADRO 13.** ADEVA para la variable diámetro de brazos (mm) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de la respectiva aplicación de bioestimulantes.

F. de V.	g.l.	1° TOMA DE DATOS - A LOS 0 DIAS DE APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		2° TOMA DE DATOS - A LOS 25 DIAS DE LA 1° APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		3° TOMA DE DATOS - A LOS 25 DIAS DE LA 2° APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		4° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 3° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		5° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 4° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		
		CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	
TOTAL	17											
Bloques		2	0,1	0,3		0,3		0,6		1,1		
Tutorado (a)		1	0,0	NS	11,7	**	8,2	*	20,5	**	19,3	**
Error (a)		2	0,3	1,1		1,9		0,9		1,0		
Bioestimulantes (B)		2	0,2	NS	1,7	**	1,3	**	1,3	*	0,6	NS
AB		2	0,1	NS	0,7	*	0,4	NS	1,3	*	3,3	*
Error (b)	8		0,1	0,2		0,2		0,3		0,8		
Coefficiente de variación (a) %				<b>5,27</b>		<b>7,60</b>		<b>9,03</b>		<b>4,99</b>		<b>4,59</b>
Coefficiente de variación (b) %				<b>5,80</b>		<b>5,78</b>		<b>4,62</b>		<b>5,41</b>		<b>6,97</b>
Promedio diámetro de brazo mm				<b>6,37</b>		<b>7,95</b>		<b>8,87</b>		<b>10,88</b>		<b>12,55</b>

ELABORADO : Lasluisa, E. (2012)

FUENTE : Libro de campo

No significativo : NS

Significativo : \*

Altamente significativo: \*\*

Del *CUADRO 13* del ADEVA para la variable diámetro de brazos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la **primera** toma de datos a los 0 días de aplicación de bioestimulantes no se observa significación estadística; en la **segunda** toma de datos a los 25 días de la primera aplicación de bioestimulantes se observa alta significación estadística en las fuente de variación tutorados y bioestimulantes además significación estadística en la interacción de las F de V ; en la **tercera** toma de datos a los 25 días de la segunda aplicación de bioestimulantes se observa significación estadística para la fuente de variación tutorados y alta significación estadística para la fuente de variación bioestimulantes; en la **cuarta** toma de datos luego de 25 días de la tercera aplicación de bioestimulantes se presenta significación estadística en la fuente de variación tutorados y alta significación estadística para las fuentes de variación bioestimulantes e interacción, en la **quinta** toma de datos a los 25 días de la cuarta aplicación se observa que las fuente de variación tutorados e interacción presentan alta significación estadística y significación estadística respectivamente.

Los coeficientes de variación se presentan de la siguiente forma: para la fuente de variación **tutorados** en la primera toma de datos 5,27, en la segunda toma de datos 7,60, en la tercera toma de datos 9,03, en la cuarta 4,99 y en la quinta 4,59; en la fuente de variación **bioestimulantes** en la primera toma de datos 5,80, en la segunda toma de datos 5,78, en la tercera toma de datos 4,62 , en la cuarta 5,41 y en la quinta 6,97 por lo que los coeficientes de variación se consideran normales.

Los promedios de diámetro van en ascenso de acuerdo a las tomas de datos realizadas, en la primera 6,37 mm, en la segunda 7,95 mm, en la tercera 8,87mm, en la cuarta 10,88 mm y en la quinta 12,55 mm.

**CUADRO 14.** Prueba DMS al 5% para la variable diámetro de brazos (mm) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos para la fuente de variación **tutorados**.

TUTORADOS	PROMEDIOS/ RANGOS				
	1° toma sin aplicación	2° toma aplicación 1	3° toma aplicación 2	4° toma aplicación 3	5° toma aplicación 4
a1 (en malla)	6,4	8,7 a	9,5 a	11,9 a	13,5 a
a2 (en “V”)	6,3	7,1 b	8,1 b	9,8 b	11,5 b

ELABORADO: Lasluisa, E. (2012)

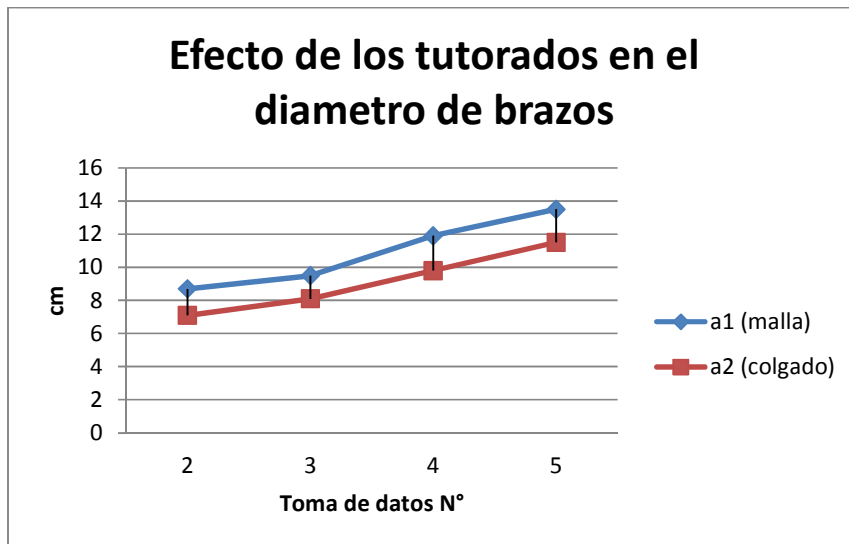
FUENTE: Libro de campo

Luego de realizar la prueba DMS al 5% para tratamientos en la variable diámetro de brazos se observan dos rangos para la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos, ubicando al sistema de tutorado en malla como el mejor de los tratamientos, ya que este brinda soporte a los brazos sin estropearlos, maltratarlos o estrangularlos, porque la planta va enredada en la malla sin necesidad de piolas o pajas plásticas, dejando de lado teorías pasadas en donde solo se conocían dos sistemas de tutorados, tal es el caso de Martínez (2008) para quien **“existen básicamente 2 métodos que son los más utilizados: el sistema de colgado y el sistema de espaldera doble”**.

El sistema de tutorado en “V”, por lo observado en campo no permite que la planta en su desarrollo normal incremente su diámetro de brazos libremente por que el amarrado de sostén que se realiza con la paja plástica al sujetarlos en los alambres del tutor tensa a la planta llegando a producir lastimaduras o rajamientos, incluso arrancamientos provocados por el viento por lo que la planta vive en estrés permanente ya que esta es una actividad que se realiza semanalmente a diferencia del tutorado en malla que se enreda una vez cada tres

semanas, por lo que el uso de tutorado en malla es aconsejable ante el tutorado en “V” para obtener un buen diámetro de brazos en el cultivo de uvilla.

**GRÁFICO 5.** Efecto de los tutorados para la variable diámetro de brazos (mm) en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.)



**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)  
**FUENTE:** Libro de campo

Del *GRÁFICO 5*, efecto de los tutorados para la variable diámetro de brazos (mm) en la segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) se observa que el tratamiento a1 (tutorado con malla) es el mejor tratamiento ante el tutorado en “V” para obtener mejores diámetros de brazos en el cultivo de uvilla.



**CUADRO 15.** Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro de brazos (mm) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda, tercera y cuarta toma de datos para la fuente de variación **bioestimulantes**.

BIOESTIMULANTES	PROMEDIOS/ RANGOS				
	1° toma aplicación 0	2° toma aplicación 1	3° toma aplicación 2	4° toma aplicación 3	5° toma aplicación 4
b0 (sin bioest)	6,45	<b>8,4 a</b>	<b>9,3 a</b>	<b>11,4 a</b>	12,6
b1 (hormonagro)	6,5	<b>8,06 a</b>	<b>8,8 b</b>	<b>10,7 b</b>	12,22
b2 (GROW- UP)	6,5	<b>7,3 b</b>	<b>8,3 b</b>	<b>10,5 b</b>	12,8

ELABORADO: Lasluisa, E. (2012)

FUENTE: Libro de campo

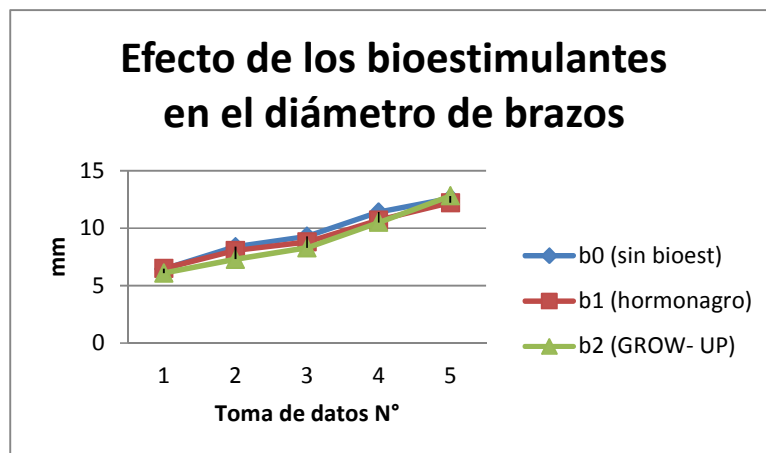
Luego de realizar la prueba Tukey al 5% para la fuente de variación bioestimulantes de la variable diámetro de brazos en la segunda, tercera y cuarta toma de datos, se observan dos rangos de significación de los cuales el mejor rango lo ocupa el tratamiento b0 (sin bioestimulante), dejando de lado el efecto de los bioestimulantes sobre esta variable ante el desarrollo que la planta hubiera alcanzado en forma natural en esa edad (principio de floración hasta los 6 meses- 2° cosecha cosecha).

Los bioestimulantes fueron asimilados por la planta y usados en otras funciones fisiológicas como la producción de flores y frutos, incluso la longitud de los brazos debido a que la planta prioriza sus funciones vitales ante condiciones de estrés, en este caso el exceso de exposición al calor que se presentó en la época (noviembre 2011-marzo 2012) inhibió el desarrollo del diámetro de tallos y brazos, coincidiendo con Salazar (2006) quien encontró que **“6,3°C es la temperatura mínima (o fisiológica base) en la cual la planta de uchuva inicia el desarrollo del tallo y la formación de nudos, confirmando que se trata de una planta de clima frío”**, además sobre el mismo tema Almanza P. y Fischer G.(2012) mencionan que **“las temperaturas calientes del**

suelo (29°C) originan un crecimiento longitudinal de ramas muy altas, con muchos nudos y frutos, pero con hojas y frutos más pequeños que una planta a su condición de crecimiento normal”, por lo que el calor fue un factor preponderante en el poco desarrollo del diámetro.

Los promedios cambian luego de la cuarta toma de datos debido a que 2 días antes de la segunda cosecha se realizó una fertilización con abono azul granulado, y las plantas también recibieron aireación, por esta razón los diámetros de los brazos mejoraron y los bioestimulantes elevaron su efecto, coincidiendo con lo que Aldana y García, (2012) mencionan sobre “ la falta de oxígeno en el suelo ya sea por compactación o por inundación provocan valores bajos en área foliar, número de hojas, número de nudos, diámetro del tallo, pesos secos de los órganos de la planta y contenido de clorofila, por lo que además del calor también la falta de oxígeno intervino en la falta de desarrollo del diámetro.

**GRÁFICO 6.** Efecto de los bioestimulantes para la variable diámetro de brazos (mm) en las cinco tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.)



ELABORADO: Lasluisa, E. (2012)

FUENTE: Libro de campo

Del *GRÁFICO 6*, efecto de los bioestimulantes para la variable diámetro de brazos (mm) en las cinco tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) se observa que no resultó favorable la aplicación de bioestimulantes para el desarrollo del diámetro de brazos en las primeras etapas de desarrollo en el cultivo de uvilla.

**CUADRO 16.** Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro de brazos (mm) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda, cuarta y quinta toma de datos para la fuente de variación **interacción AxB**.

BIOESTIMULANTES	PROMEDIOS/ RANGOS				
	1° toma aplicación 0	2° toma aplicación 1	3° toma aplicación 2	4° toma aplicación 3	5° toma aplicación 4
a1b0 (malla+ bio 0)	6,4	<b>9,45 a</b>	10,2	<b>12,8 a</b>	<b>14,26 a</b>
a1b1 (malla+ hormon)	6,4	<b>8,47 b</b>	9,3	<b>11,2 b</b>	<b>12,43 c</b>
a1b2 (malla+ GROW)	6,3	<b>7,37 b</b>	9,05	<b>11,7 b</b>	<b>14,06 b</b>
a2b1 (colgado+ hormon)	6,5	<b>7,67 b c</b>	8,4	<b>10,1 c</b>	<b>12 c</b>
a2b0 (colgado+ bio 0)	6,4	<b>7,4 c</b>	8,4	<b>9,9 c</b>	<b>10,95 d</b>
a2b2 (colgado+ GROW)	5,9	<b>6,38 d</b>	7,7	<b>9,9 c</b>	<b>11,6 c</b>

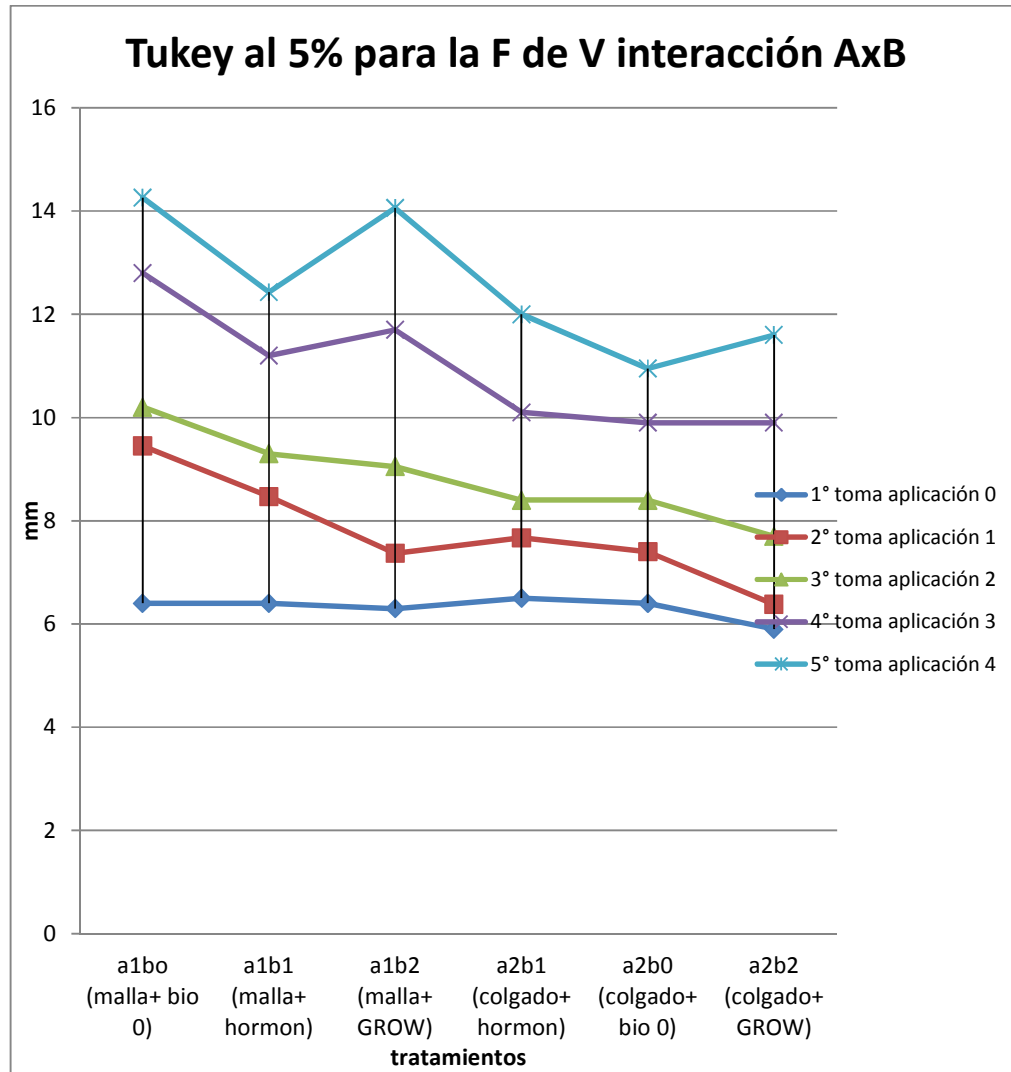
**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE:** Libro de campo

Luego de realizada la prueba Tukey para la variable diámetro de brazos de la fuente de variación interacción AxB se observa que existe significación en la segunda, cuarta y quinta toma de datos, coincidiendo todas en a1b0 como el mejor tratamiento para incrementar el diámetro de brazos, dejando de lado a los tratamientos con aplicaciones de bioestimulantes y tutorados en “V” como a2b2 y a2b0 que fueron considerados como los peores tratamientos del cuadro.

De la interacción a1b0 se observa que el sistema de tutorado en malla se presenta como el mejor debido al soporte que brinda sin necesidad de ajustes o estrangulamientos pero los bioestimulantes no influyen en forma positiva con respecto al diámetro de brazos y por lo observado en campo los brazos se elongaron ya que las plantas fueron sometidas a un clima caracterizado por el exceso de sol y los bioestimulantes fueron utilizados para normalizar las funciones vitales de la planta dejando de lado el efecto sobre esta variable, coincidiendo con la mención de Rojas (1998) “que en momentos de estrés de la planta, los bioestimulantes ayudan a esta para conseguir una normalización de sus funciones, a que por efectos de temperatura, virosis y otros, se ven afectadas”, por lo que la planta vitaliza su consumo a incrementar el número de flores y frutos que le ayudan a preservar la especie.

**GRÁFICO 7.** Efecto de las interacciones para la variable diámetro de brazos (mm) en las cinco toma de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.)



**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE:** Libro de campo

Del *GRÁFICO 7*, efecto de las interacciones AxB para la variable diámetro de brazos (mm) en las cinco tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) se observa que la mejor interacción de tratamientos es a1b0 (tutorado en malla+ bio 0) para lograr mayores diámetros de brazos.

### 3.3. NUMERO DE FLORES

**CUADRO 17.** ADEVA para la variable número de flores en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes.

F. de V.	g.l.	1° TOMA DE DATOS - A LOS 0 DIAS DE APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		2° TOMA DE DATOS - A LOS 25 DIAS DE LA 1° APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		3° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 2° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		4° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 3° APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		5° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 4° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES	
		CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig
TOTAL	17										
Bloques		2		13,4		14,4		696,2		436,2	
Tutorado (a)		1	NS	13,3	NS	72,0	NS	2069,4	NS	5,5	NS
Error (a)		2		10,9		18,5		260,4		374,5	
Bioestimulantes (B)		2	NS	27,3	*	14,2	*	394,7	**	12,5	NS
AB		2	NS	1,3	NS	2,0	NS	36,2	NS	99,5	NS
Error (b)	8			4,1		2,9		27,3		60,4	
Coeficiente de variación (a)	%		<b>19,20</b>		<b>19,40</b>		<b>9,50</b>		<b>17,40</b>		<b>16,07</b>
Coeficiente de variación (b)	%		<b>14,08</b>		<b>20,50</b>		<b>6,60</b>		<b>9,70</b>		<b>11,18</b>
Promedio longitud de brazo	cm		<b>2,60</b>		<b>9,80</b>		<b>25,80</b>		<b>53,500</b>		<b>69,51</b>

**ELABORADO** : Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE** : Libro de campo

**No significativo** : NS

**Significativo** : \*

**Altamente significativo:** \*\*

Del *CUADRO 17* del ADEVA para la variable número de flores en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la **primera** toma de datos a los 0 días de aplicación de bioestimulantes no se observa significación estadística; en la **segunda** toma de datos a los 25 días de la primera aplicación de bioestimulantes se observa significación estadística en la fuente de variación bioestimulantes; en la **tercera** toma de datos a los 25 días de la segunda aplicación de bioestimulantes se observa nuevamente significación estadística para la fuente de variación bioestimulantes; en la **cuarta** toma de datos luego de 25 días de la tercera aplicación de bioestimulantes se presenta alta significación estadística en la fuente de variación bioestimulantes, en la **quinta** toma de datos a los 25 días de la cuarta aplicación no se observa significación estadística.

Los coeficientes de variación para la fuente de variación **tutorados** son: en la primera toma de datos 19,20, en la segunda toma de datos 19,40, en la tercera toma de datos 9,50, en la cuarta 17,40 y en la quinta 16,07; en la fuente de variación **bioestimulantes** en la primera toma de datos 14,08, en la segunda toma de datos 20,50, en la tercera toma de datos 6,60, en la cuarta 9,70 y en la quinta 11,18 por lo que los coeficientes de variación se consideran normales.

Los promedios generales se presentan en ascenso, de la siguiente manera: en la primera toma de datos 2,6, en la segunda 9,80, en la tercera 25,80, en la cuarta 53,50 y en la quinta 69,51 flores.

**CUADRO 18.** Prueba Tukeyal 5% para la variable número de flores en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda, tercera y cuarta toma de datos para la fuente de variación **bioestimulantes**.

BIOESTIMULANTES	PROMEDIOS/ RANGOS				
	1° toma aplicación 0	2° toma aplicación 1	3° toma aplicación 2	4° toma aplicación 3	5° toma aplicación 4
b1 (hormonagro)	2,3	<b>12,2 a</b>	<b>27,6 a</b>	<b>62,8 a</b>	70,4
b2 (GROW- UP)	2,9	<b>8,8 b</b>	<b>25 b</b>	<b>48,16 b</b>	70,2
b0 (sin bioest)	2,6	<b>8,8 b</b>	<b>25 b</b>	<b>49,5 b</b>	67,8

**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE:** Libro de campo

De la prueba Tukey 5% realizada para la segunda, tercera y cuarta toma de datos en la fuente de variación bioestimulantes se observa a b1 (hormonagro) como el mejor tratamiento de bioestimulantes y a b0 (sin bioestimulante) como el peor tratamiento para el desarrollo de las flores.

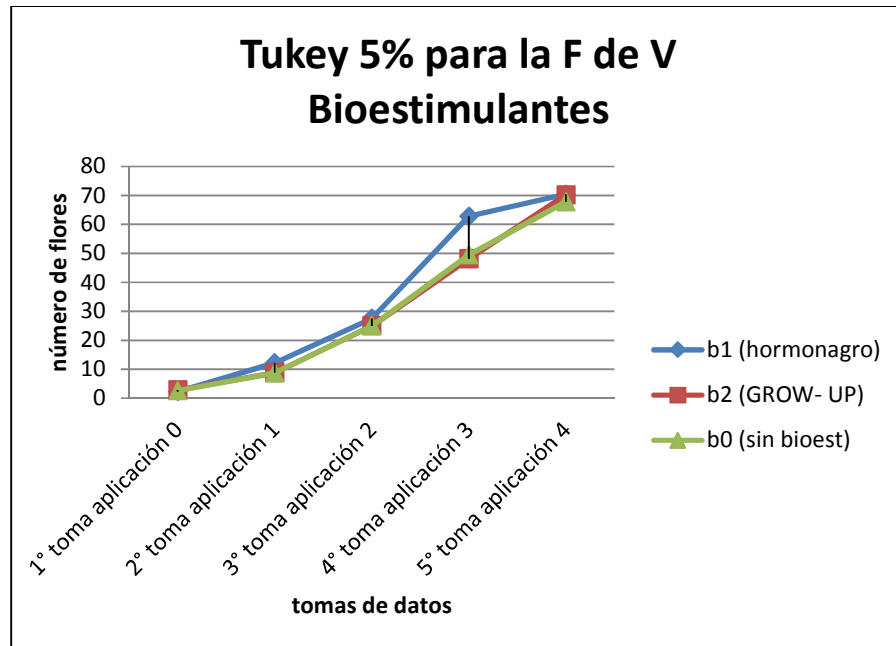
Hormonagro resultó ser el mejor tratamiento para incrementar la floración ya que las hormonas que este contiene actúan específicamente en esta etapa tal como lo menciona el Vademécum Agrícola (2008): **“el mejor resultado del producto se obtiene en etapa de floración recomendando su uso justamente de la siguiente forma: la primera aplicación durante la floración, la segunda en la formación de frutos y la ultima 10 días después, si es necesario se realizará una cuarta aplicación”**, por lo que se cree también que la frecuencia de aplicación de hormonagro cada 20 días no fue tan favorable para la producción de flores porque a partir de la quinta toma de datos el efecto de Hormonagro disminuye quedando similar a GROW- UP que se ubica en el segundo rango.



GROW- UP no es recomendado para las primeras etapas de floración pero se obtuvo mejor resultado luego de las cosechas, lo que no consta en la descripción que su casa comercial DARTANI S.A. hace sobre GROW-UP en donde simplemente se lo describe como **“bioestimulante de alto rendimiento con características de fito regulador de crecimiento, su composición otorga a la planta elementos fundamentales para un óptimo funcionamiento”**.

El tratamiento b0 (sin bioestimulante) se ubica en el último rango por lo que no es recomendado el producir uvilla sin ayuda de algún bioestimulante, para obtener mayor producción coincidiendo con de Red Agrícola quienes señalan que **“el mayor crecimiento o rendimiento obtenido gracias a los bioestimulantes a menudo alcanzan magnitudes que son atribuibles solo a los nutrientes que las componen”**.

**GRÁFICO 8.** Efecto de los bioestimulantes para la variable número de flores en las cinco toma de datos en el cultivo de uvilla.



**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)  
**FUENTE:** Libro de campo

Del *GRÁFICO 8*, efecto de los bioestimulantes para la variable número de flores en las cinco tomas de datos en el cultivo de uvilla se observa que hormonagro destaca de entre todos los tratamientos, sobre todo luego de la tercera toma de datos (luego de la primera cosecha).

### 3.4. NUMERO DE FRUTOS

**CUADRO 19.** ADEVA para la variable número de frutos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes.

F. de V.	g.l.	1° TOMA DE DATOS - A LOS 0 DIAS DE APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		2° TOMA DE DATOS - A LOS 25 DIAS DE APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		3° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 2° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		4° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 3° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		5° TOMA DE DATOS- A LOS 25 DIAS DE LA 4° PLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES		
		CM	Sig	CM	Sig	SC	Sig	CM	Sig	CM	Sig	
TOTAL	17					91,1						
Bloques		2	0,0	NS	2,2	NS	6,5	NS	5,8	NS	56,0	NS
Tutorado (a)		1	0,0	NS	6,5	NS	3,0	NS	2,0	NS	859,7	NS
Error (a)		2	0,0		3,1		6,4		4,4		144,2	
Bioestimulantes (B)		2	0,1	NS	4,6	*	49,0	**	41,8	**	147,6	NS
AB		2	0,0	NS	0,0	NS	5,0	NS	4,8	NS	51,0	NS
Error (b)		8	0,0		0,9		21,3		5,7		58,6	
Coefficiente de variación (a)	%			<b>5,80</b>		<b>19,70</b>		<b>11,10</b>		<b>4,90</b>		<b>10,90</b>
Coefficiente de variación (b)	%			<b>17,70</b>		<b>18,20</b>		<b>17,50</b>		<b>9,70</b>		<b>12,13</b>
Promedio número de frutos				<b>1,16</b>		<b>5,14</b>		<b>9,30</b>		<b>24,30</b>		<b>63,11</b>

**ELABORADO** : Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE** : Libro de campo

**No significativo** : NS

**Significativo** : \*

**Altamente significativo:** \*\*

Del *CUADRO 19* del ADEVA para la variable número de frutos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la **primera** toma de datos a los 0 días de aplicación de bioestimulantes no se observa significación estadística; en la **segunda** toma de datos a los 25 días de la primera aplicación de bioestimulantes se observa alta significación estadística en la fuente de variación bioestimulantes; en la **tercera** toma de datos a los 25 días de la segunda aplicación de bioestimulantes se observa alta significación estadística para la fuente de variación bioestimulantes; en la **cuarta** toma de datos luego de 25 días de la tercera aplicación de bioestimulantes se presenta alta significación estadística en la fuente de variación bioestimulantes y en la **quinta** toma de datos a los 25 días de la cuarta aplicación no se presenta significación estadística.

Los coeficientes de variación se presentan de la siguiente forma: para la fuente de variación **tutorados** en la primera toma de datos 5,80, en la segunda toma de datos 19,70, en la tercera toma de datos 11,10, en la cuarta 4,90 y en la quinta 10,90; en la fuente de variación **bioestimulantes** en la primera toma de datos 17,70, en la segunda toma de datos 18,20, en la tercera toma de datos 17,50 , en la cuarta 9,70 y en la quinta 12,13 por lo que los coeficientes de variación se consideran normales.

Los promedios se presentan de la siguiente forma en la primera toma de datos 1,16, en la segunda 5,14, en la tercera 9,30, en la cuarta 24,30 y en la quinta 63,11 frutos.

**CUADRO 20.** Prueba Tukey al 5% para la variable número de frutos, en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda, tercera y cuarta toma de datos para la fuente de variación **bioestimulantes**.

<b>EFFECTO DE BIOESTIMULANTES EN EL NUMERO DE FRUTOS</b>					
<b>Bioestimulantes</b>	<b>TOMA DE DATOS N°</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
b1 (hormonagro)	1,29	<b>6,12 a</b>	<b>11,6 a</b>	<b>27,3 a</b>	65,6
b2 (GROW- UP)	1,16	<b>4,85 b</b>	<b>8,08 b</b>	<b>23,3 b</b>	66,3
b0 (sin bioest)	1,05	<b>4,45 b</b>	<b>8,18 b</b>	<b>22,4 b</b>	57,4

**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE:** Libro de campo

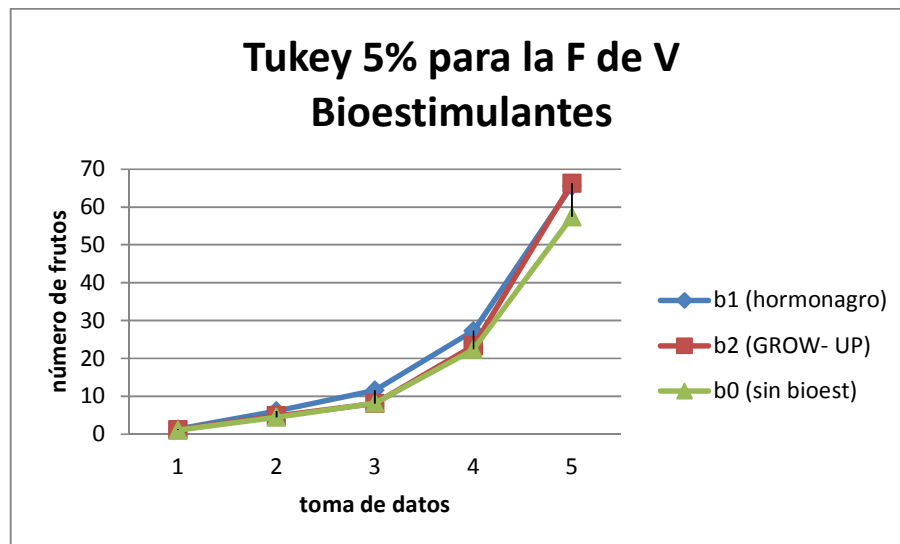
De la prueba Tukey 5% realizada para la segunda, tercera y cuarta toma de datos en la fuente de variación bioestimulantes se observa a b1 (hormonagro) como el mejor tratamiento de bioestimulantes y a b0 (sin bioestimulante) como el peor tratamiento, lo que cambia en la quinta toma de datos.

Según Moreta (2012) las hormonas **“interviene en el retraso del envejecimiento (citoquininas), la dominancia apical y la estimulación de formar raíces (auxinas), la inhibición floral (giberalinas), la maduración y la caída de órganos por el etileno”**, criterio que coincide con lo observado en campo, puesto que hormonagro, de composición hormonada, tuvo mayor efecto que GROW-UP y b0 en la formación y maduración frutos, cabe recalcar que este efecto cambia luego de la primera cosecha (antes de la quinta toma de datos), GROW-UP toma ventaja al igual que en la variable número de flores, debido a la humedad del ambiente que se presentó durante ese periodo sumado al estrés que significa para la planta el iniciar la etapa de cosecha.

Por lo que es aconsejable la aplicación de GROW-UP luego de iniciadas las cosechas ya que su composición de aminoácidos estimulan a la planta de forma positiva tal como lo menciona CALMET (2003) **“los aminoácidos están indicados como vigorizantes y estimulantes de la vegetación en los períodos críticos de los cultivos, como plantas recién trasplantadas, plantas jóvenes en fase activa de crecimiento, frutales en pre-floración, cuajado y crecimiento de fruto”**.

Por lo que, para obtener mayor número de flores y frutos debe aplicarse hormonagro en condiciones normales del cultivo y GROW-UP luego de las cosechas o en condiciones de estrés.

**GRÁFICO 9.** Efecto de los bioestimulantes para la variable número de frutos en las cinco toma de datos en el cultivo de uvilla.



**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)  
**FUENTE:** Libro de campo

Del *GRÁFICO 9*, efecto de los bioestimulantes para la variable número de frutos en las cinco tomas de datos en el cultivo de uvilla se observa que a partir de la segunda toma de datos, la tercera y la cuarta toma de datos el tratamiento b1 (hormonagro) es el mejor tratamiento pero en la quinta toma de datos GROW- UP lo supera en número de frutos.

### 3.5. COLOR DE FRUTOS

**CUADRO 21.** ADEVA para la variable color de frutos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes.

F. de V.	g.l.	PRIMERA TOMA DE DATOS DE LA PRIMERA COSECHA		SEGUNDA TOMA DE DATOS DE LA SEGUNDA COSECHA		TERCERA TOMA DE DATOS DE LA TERCERA COSECHA	
		CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig
TOTAL	17						
Bloques	2	0,1		0,2		0,4	
Tutorado (a)	1	0,1	NS	0,1	NS	0,1	NS
Error (a)	2	0,1		0,4		0,1	
Bioestimulantes (B)	2	0,1	NS	0,2	NS	0,7	*
AB	2	0,4	NS	0,4	NS	0,4	NS
Error (b)	8	0,3		0,3		0,1	
Coefficiente de variación (a) %			<b>2,88</b>		<b>7,44</b>		<b>2,95</b>
Coefficiente de variación (b) %			<b>11,70</b>		<b>10,90</b>		<b>8,08</b>
Prom. color del fruto (escala)			<b>4,72</b>		<b>4,83</b>		<b>4,61</b>
<b>ELABORADO</b>	: Lasluisa, E. (2012)						
<b>FUENTE</b>	: Libro de campo						
<b>No significativo</b>	: NS						
<b>Significativo</b>	: *						
<b>Altamente significativo:</b>	**						

Del *CUADRO 14* del ADEVA para la variable color de fruto en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la **primera** toma de datos- 5 días antes de la cuarta toma de datos no se observa significación estadística; en la **segunda** toma de datos de la segunda cosecha - 5 días antes de la quinta toma de datos de las variables de la planta, nuevamente no se observa significación estadística; en la **tercera** toma de datos, 20 días después de la quinta toma de datos se observa significación estadística para la fuente de variación bioestimulantes.



Los coeficientes de variación se presentan de la siguiente forma: para la fuente de variación **tutorados** en la primera toma de datos 2,88, en la segunda toma de datos 7,44, en la tercera toma de datos 2,95; en la fuente de variación **bioestimulantes** en la primera toma de datos 11,70, en la segunda toma de datos 10,90, en la tercera toma de datos 8,08, por lo que los coeficientes de variación se consideran normales.

Los promedios se presentan de la siguiente forma: en la primera toma de datos 4,72, en la segunda toma de datos 4,83 y para la tercera toma de datos 4,61.

**CUADRO 22.** Prueba Tukeyal 5% para la variable color de frutos, en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la tercera toma de datos para la fuente de variación **bioestimulantes**.

BIOESTIMULANTES	PROMEDIOS/ RANGOS		
	1° toma aplicación 0	2° toma aplicación 1	3° toma aplicación 2
b1 (hormonagro)	4,8	5	<b>4,6 a</b>
b0 (sin bioest)	4,6	4,8	<b>4,6 a</b>
b2 (GROW- UP)	4,6	5	<b>4,5 a</b>

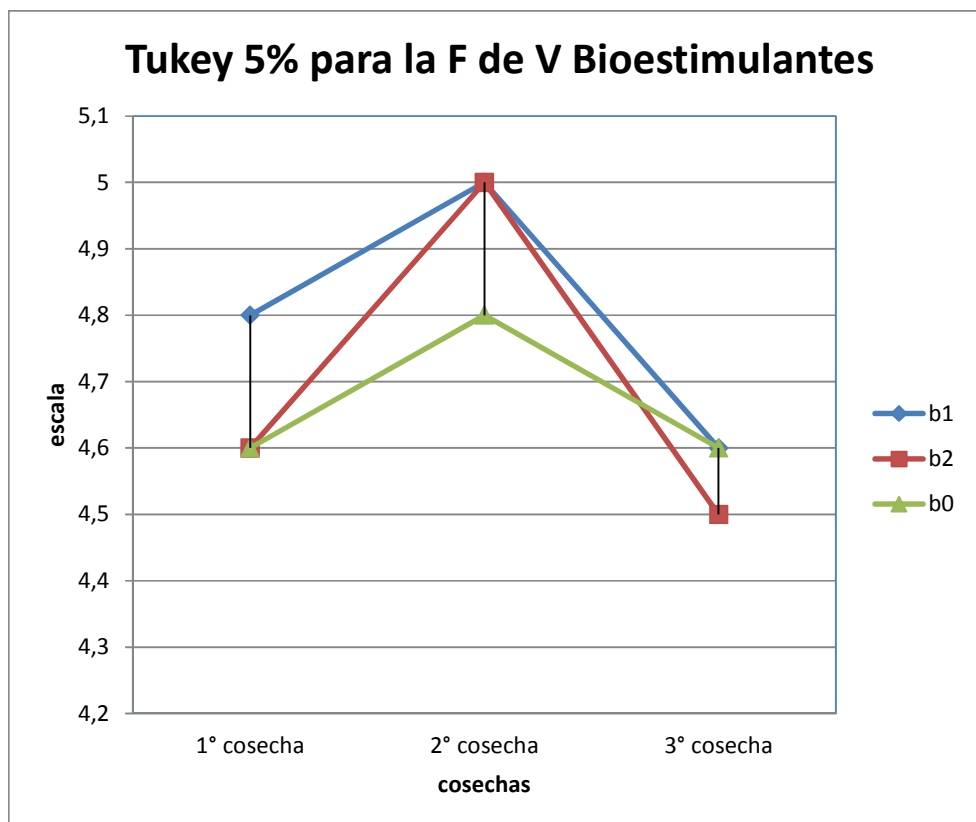
**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)

**FUENTE:** Libro de campo

Luego de realizar la prueba Tukey 5% para la fuente de variación bioestimulantes para la variable color de frutos en la tercera toma de datos se observó un solo rango por lo que no existe diferencia estadística.

Hormonagro, GROW-UP y bioestimulante 0 muestran puntajes con diferencia mínima pero Hormonagro y bioestimulante 0 se ubican con el mejor promedio ante GROW-UP que posee el promedio más bajo, produciendo un efecto contraproducente en el color de los frutos, ya que los aminoácidos y micro elementos que este contiene no son suficientes ante la acción inmediata de las hormonas contenidas en hormonagro, acortando el proceso que los aminoácidos deben seguir para ser asimilados en beneficio de la planta como lo mencionan BETTI y ORLANDO (2003) “Los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas, macromoléculas complejas que en las plantas desarrollan funciones estructurales, enzimáticas y hormonales”.

**GRÁFICO 10.** Efecto de los bioestimulantes para la variable número de frutos en las tres tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*)



**ELABORADO:** Lasluisa, E. (2012)  
**FUENTE:** Libro de campo

De el *GRAFICO 10* efecto de los bioestimulantes para la variable número de frutos en las tres tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) se observa que b1 (hormonagro) es el bioestimulante que destaca en forma leve de entre los otros.

### 3.6. DULZURA DE FRUTOS

**CUADRO 23.** ADEVA para la variable dulzura de frutos ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda y tercera cosecha.

		PRIMERA TOMA DE DATOS DE LA PRIMERA COSECHA		SEGUNDA TOMA DE DATOS DE LA SEGUNDA COSECHA		TERCERA TOMA DE DATOS DE LA TERCERA COSECHA	
F. de V.	g.l.	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig
TOTAL	17						
Bloques		2 7,0	NS	0,2	NS	1,7	NS
Tutorado (a)		1 8,2	NS	0,1	NS	1,4	NS
Error (a)		2 4,8		0,1		2,4	
Bioestimulantes (B)		2 5,2	NS	3,2	*	4,1	NS
AB		2 5,3	NS	0,1	NS	0,7	NS
Error (b)	8	7,7		0,2		1,8	
Coeficiente de variación (a) %			<b>9,11</b>		<b>0,94</b>		<b>6,25</b>
Coeficiente de variación (b) %			<b>19,98</b>		<b>3,04</b>		<b>9,41</b>
Promedio $^{\circ}\text{B}$ de fruto			<b>13,88</b>		<b>14,5</b>		<b>14,27</b>
<b>ELABORADO</b>	: Lasluisa, E. (2012)						
<b>FUENTE</b>	: Libro de campo						
<b>No significativo</b>	: NS						
<b>Significativo</b>	: *						

Del *CUADRO 23* del ADEVA para la variable dulzura de frutos brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) del fruto en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la **primera** toma de datos de la primera cosecha - 5 días antes de la cuarta toma de datos no se observa significación estadística; en la **segunda** toma de datos de la segunda cosecha - 5 días antes de la quinta toma de datos de las variables de la planta se observa significación estadística para la fuente de variación bioestimulante; en la **tercera** toma de datos los 20 días después de la quinta toma de datos no se observa significación estadística en para las F de V.

Los coeficientes de variación se presentan de la siguiente forma: para la fuente de variación **tutorados** en la primera toma de datos 9,11, en la segunda toma de datos 0,94, en la tercera toma de datos 6,25; en la fuente de variación **bioestimulantes** en la primera toma de datos 19,98, en la segunda toma de datos 3,04, en la tercera toma de datos 9,41, por lo que los coeficientes de variación se consideran normales.

Los promedios se presentan de la siguiente forma: en la primera toma de datos 13,88 (°Bx) , en la segunda toma de datos 14,5 (°Bx) y para la tercera toma de datos 14,27(°Bx).

**CUADRO 24.** Prueba Tukey al 5% para la variable dulzura de fruto (°Bx) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda toma de datos para la fuente de variación **bioestimulantes**.

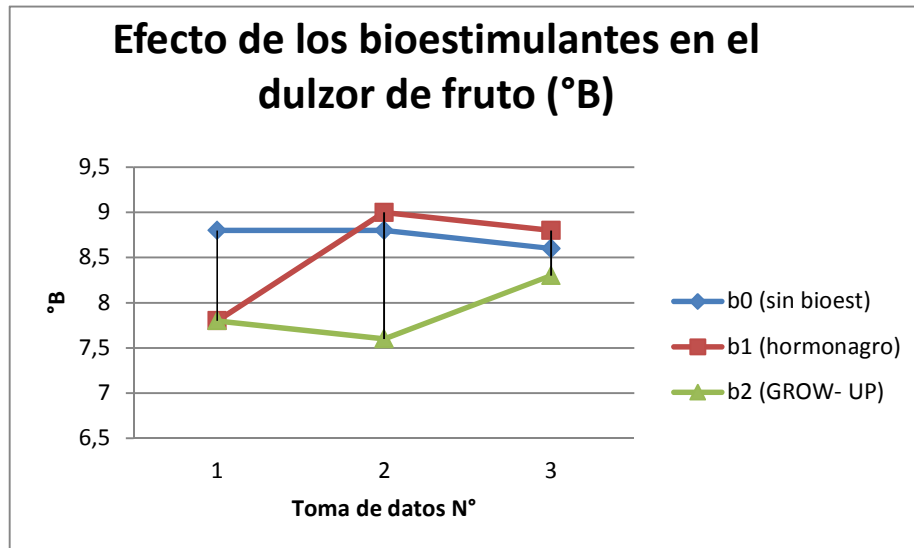
<b>PROMEDIOS/RANGOS</b>			
<b>BIOESTIMULANTES</b>	<b>TOMA DE DATOS N°</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
b1 (hormonagro)	13,0	<b>15,0 a</b>	14,8
b0 (sin bioest)	14,8	<b>14,8 b</b>	14,7
b2 (GROW- UP)	13,8	<b>13,7 b</b>	13,3

**ELABORADO** : Lasluisa, E. (2012)  
**FUENTE** : Libro de campo

Luego de aplicada la prueba Tukey al 5% para la variable dulzura de frutos (°Bx) en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la segunda toma de datos para la fuente de variación **bioestimulantes**, se observa al tratamiento b1 (hormonagro) ubicado en el mejor rango, debido a la producción de etileno que promueven las hormonas de su formulación, como lo menciona Moreta (2012) “ una de las propiedades de las hormonas **es la maduración y la caída de órganos por el etileno**”, razón por la que los frutos tienden a elevar su dulzura expresada en grados brix.

Ante los tratamientos, b0 y b2, hormonagro es el más recomendable para obtener frutos más dulces en condiciones ambientales favorables.

**GRÁFICO 11.** Efecto de los bioestimulantes para la variable dulzura de frutos ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) en las tres tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.)



**ELABORADO** : Lasluisa, E. (2012)  
**FUENTE** : Libro de campo

Del *GRÁFICO 11*, efecto de los bioestimulantes para la variable dulzura de frutos ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) en las tres tomas de datos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) se observa el efecto de Hormonagro en la segunda cosecha, efecto que se mantiene hasta la tercera cosecha.

### 3.7. DIAMETRO DE FRUTOS

**CUADRO 25.** ADEVA para la variable diámetro de frutos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos luego de las respectivas aplicaciones de bioestimulantes.

			<b>PRIMERA TOMA DE DATOS DE LA PRIMERA COSECHA</b>		<b>SEGUNDA TOMA DE DATOS DE LA SEGUNDA COSECHA</b>		<b>TERCERA TOMA DE DATOS DE LA TERCERA COSECHA</b>
<b>F. de V.</b>	<b>g.l.</b>	<b>CM</b>	<b>Sig</b>	<b>CM</b>	<b>Sig</b>	<b>CM</b>	<b>Sig</b>
TOTAL	17						
Bloques	2	11,9	NS	8,2	NS	4,1	NS
Tutorado (a)	1	11,4	NS	0,7	NS	2,8	NS
Error (a)	2	0,8		2,6		21,4	
Bioestimulantes (B)	2	23,2	NS	12,1	NS	21,3	NS
AB	2	12,9	NS	6,1	NS	7,5	NS
Error (b)	8	11,8		9,0		11,2	
Coefficiente de variación (a) %			2,88		7,44		2,95
Coefficiente de variación (b) %			11,70		10,90		8,08
Promedio diámetro del fruto (mm)			4,72		4,83		4,61
<b>ELABORADO</b>	: Lasluisa, E. (2012)						
<b>FUENTE</b>	: Libro de campo						
<b>No significativo</b>	: NS						

Del CUADRO 25 de ADEVA para la variable diámetro de frutos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos se observa que no existe significación estadística por lo que los tratamientos reaccionaron de igual forma.

Se observa también coeficientes de variación normales en la F de V tutorados: 2,88, 7,44 y 2,95 y en la F de V bioestimulantes: 11,70, 10,99 y 8,08, con promedios de 4,72 mm en la primera toma de datos, 4,83mm en la segunda y 4,61mm en la tercera cosecha.



### 3.8. PESO DE FRUTOS

**CUADRO 26.** ADEVA para la variable peso de frutos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda y tercera cosecha.

		PRIMERA TOMA DE DATOS DE LA PRIMERA COSECHA		SEGUNDA TOMA DE DATOS DE LA SEGUNDA COSECHA		TERCERA TOMA DE DATOS DE LA TERCERA COSECHA	
F. de V.	g.l.	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig
TOTAL	17						
Bloques		2	2,2	12,6		0,2	
Tutorado (a)		1	1,0	NS	34,6	NS	1,8
Error (a)		2	0,2		13,5		1,0
Bioestimulantes (B)		2	0,6	NS	4,8	NS	1,0
AB		2	0,6	NS	3,6	NS	0,2
Error (b)	8	1,1		4,5		0,5	
Coefficiente de variación (a)	%		<b>3,66</b>		<b>26,20</b>		<b>8,19</b>
Coefficiente de variación (b)	%		<b>14,19</b>		<b>26,23</b>		<b>10,09</b>
Promedio peso del fruto g			<b>7,51</b>		<b>8,10</b>		<b>7,20</b>
<b>ELABORADO</b>	: Lasluisa, E. (2012)						
<b>FUENTE</b>	: Libro de campo						
<b>No significativo</b>	: NS						

Del CUADRO 27 de ADEVA para la variable peso de frutos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en la primera, segunda y tercera toma de datos se observa que no existe significación estadística por que los tratamientos dieron similares resultados.

Se observa también coeficientes de variación normales, en los sistemas de tutorados 3,66, 26,20 y 8,19 y en los bioestimulantes 14,19, 26,23 y 10,09, con promedios de 7,51g en la primera toma de datos, 8,10g en la segunda y 7,20 en la tercera.

### 3.9. ANALISIS ECONOMICO

El análisis económico fue realizado en base al método de Perrin popularizado por el CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo localizado en México), proceso económico que por medio del análisis marginal permite seleccionar los tratamientos que permitan mejorar los ingresos del agricultor.

**CUADRO 28.** Presupuesto parcial del ensayo y beneficios netos de los tratamientos en USD por tratamiento (basado en los promedios de rendimientos y en el presupuesto parcial del ensayo de los ANEXOS 3 y 4).

	Unidades	Tratamientos					
		a1b0	a1b1	a1b2	a2b0	a2b1	a2b2
<b>Rendimiento promedio</b>	libras	15,99	25,02	19,83	19,98	20,67	14,40
<b>Rendimiento ajustado</b>	libras	14,39	22,52	17,85	17,98	18,60	12,96
<b>Beneficios brutos en campo</b>	<b>dólares</b>	<b>47,98</b>	<b>75,07</b>	<b>59,50</b>	<b>59,94</b>	<b>62,00</b>	<b>43,20</b>
<b>Costo bioestimulante</b>	dólares		10,8	5,76		10,8	5,76
<b>costo mano de obra bioestimulante</b>	dólares		8	8		8	8
<b>Costo tutorado</b>	dólares	17,7333	17,7333	17,7333	5,17667	5,177	5,17667
<b>Costo mano de obra tutorado</b>	dólares	10,6667	10,6667	10,6667	16	16	16
<b>Costos totales que varían</b>	<b>dólares</b>	<b>28,4</b>	<b>47,2</b>	<b>42,16</b>	<b>21,1767</b>	<b>39,98</b>	<b>34,9367</b>
<b>Beneficio neto</b>	dólares	19,58	27,87	17,34	38,76	22,02	8,26

Fuente : Datos de campo  
Elaborado: Lasluisa E. (2012)

**CUADRO 29.** Análisis de dominancia para los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Costos totales que varían USD	Beneficio neto USD	
a1b0	28,40	19,58	D
a1b1	47,20	27,87	ND
a1b2	42,16	17,34	D
a2b0	21,18	38,76	ND
a2b1	39,98	22,02	D
a2b2	34,94	8,26	D

Elaborado: Lasluisa E.(2012)

Fuente : Datos de campo

Del CUADRO 29 del análisis de dominancia para los tratamientos se observan como dominados a los tratamientos a1b0 (tutorado en malla- sin bioestimulante) a1b2 (tutorado en malla- GROW-UP), a2b1 (tutorado en “V”- Hormonagro) y a2b2 (tutorado en “V”- GROW-UP) debido a los elevados costos variables con respecto a los bajos beneficios netos que presentan por lo que estos tratamientos serán excluidos del análisis de retorno marginal.

**CUADRO 30.** Tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados.

Tratamientos	Costos totales que varían		Beneficios USD	Taza de retorno marginal	
	USD brutos	USD diferencia		USD diferencia	%
a2b0	21,18	21,18	38,76	-	-
a1b1	47,20	47,20	27,87	10,89	23,08

Fuente : Datos de campo

Elaborado: Lasluisa E.(2012)

Del CUADRO 30 del cálculo de tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados se observa al tratamiento a1b1 (tutorado en malla- hormonagro) aconsejable para el agricultor ya que es el único que presenta beneficios positivos reales, que para el inicio de la producción con aplicación de este tratamiento nos

da una tasa de retorno marginal mínima aceptable, que por cada dólar invertido el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de 0,23 ctvs.

La apreciación final es que no siempre el tratamiento que produce beneficios netos más altos o costos bajos es siempre el más recomendable, puesto que el análisis de la tasa de retorno marginal presenta un eficiente y eficaz resultado que mantendrá estable la producción y por consecuencia los beneficios netos.

## CONCLUSIONES

De lo observado en campo el sistema de tutorado que permite elevar la productividad del cultivo de uvilla es a1 (tutorado en malla) ya que permite que la estructura de las plantas alcancen mejores resultados como en el caso de la longitud de brazos en donde se alcanza hasta 165,7 cm y el diámetro de brazos hasta con 13,5 mm dando oportunidad a que incremente el número de flores y por ende el número de frutos.

En cuanto a los bioestimulantes se observó en campo la eficiencia de b1 (hormonagro) sobre la longitud de brazos (162,15 cm), elevando también el promedio de numero de flores hasta 70,4 unidades y frutos hasta 65,6 unidades, a esto se suman también las ventajas sobre las cualidades del fruto como en el color, ubicándolos en la escala más alta de 4,6 y dulzura del fruto en 15 °Bx, pero no es recomendada su aplicación en climas desfavorables para la planta como el estrés que se presentó en la tercera y cuarta toma de datos (primera cosecha). La única variable para la que no es aconsejable la aplicación de bioestimulantes es diámetro de brazos en donde el tratamiento b0 (sin bioestimulante) se presenta con el mejor promedio de 11,4 mm ante el efecto de hormonagro con 10,7mm.

En interacción, el tratamiento a1b0 (tutorado en malla- hormonagro) funcionó como el mejor tratamiento para obtener mayor diámetro de brazos.

Por lo antes descrito y confirmado con el análisis económico el tratamiento más recomendable es a1b1 (tutorado en malla- hormonagro) ya que es el único de los tratamientos que permite obtener un beneficio económico de 0,23 ctvs. por cada dólar invertido, representando un equilibrio entre lo que se invierte y la ganancia que se obtiene.

## RECOMENDACIONES

Utilizar tutorado en malla en malla para obtener una planta con las mejores características morfológicas, que permitirán elevar la producción, pero se recomienda también poner énfasis en los controles fitosanitarios y como un método preventivo ante el ataque de plagas y enfermedades, sobre todo en épocas de humedad relativa alta se debe tomar en cuenta la dirección del viento para implantar el cultivo, hay que establecer los surcos a favor de la dirección de viento y para el tutorado en “V” obligatoriamente se incorpora cortinas rompe vientos.

Se recomienda también aplicar Hormonagro hasta la primera cosecha, evitando exceder las cuatro dosis recomendadas de Hormonagro que únicamente contiene fitohormonas que como lo señala Infoagro son **“compuestos naturales que poseen la propiedad de regular procesos fisiológicos en concentraciones muy por debajo de la de otros compuestos (nutrientes, vitaminas) y que en dosis más altas los afectarían”**, por tal motivo y por lo observado en campo se podría aplicar de ahí en adelante GROW- UP ya que rindió buenos resultados en el número de flores y frutos en la quinta toma de datos, luego de la segunda cosecha.

Para afianzar conocimientos es necesario realizar más investigaciones con diferentes dosis de bioestimulantes y/o investigar el sistema de tutorado en “V” con el manejo a tres brazos en lugar de dos.

## BIBLIOGRAFIA

1. AGROECUADOR (2011). *UCHUVA O UVILLA* [en línea] Manual del cultivo de uvilla, [citado noviembre 22, 2011]. Disponible de Google: <http://www.biblioteca.20.DE%20UVILLA.pd>.
2. Aldana, F. y García F. (2012). *Efecto del estrés por anegamiento sobre el crecimiento, desarrollo y fisiología de la uchuva (Physalis peruviana L.) bajo condiciones de invernadero*. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
3. Almanza P. y Fischer G. (2012). *Fisiología del cultivo de la uchuva (physalis peruviana L.)*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.
4. Almanza, P y Fischer, G (1993). *Nuevas tecnologías en el cultivo de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. Agro-Desarrollo.304p.
5. Alvares (2012). *Manejo del cultivo de la uchuva, centro de investigación “La Selva”*, Boletín Técnico, Colombia. 42p.
6. Bedón, C. (2009). *Comportamiento agronómico y rendimiento productivo de uvilla*. El Ángel- Ecuador. Universidad Técnica de Babahoyo.45p
7. Betti y Orlando(2003) *.Calidad y Madurez de la Uchuva*. Agronomía Colombiana II. Vol. 12. Pág. 18p.
8. Calvo, I. (2009). *Criterios para el establecimiento, los sistemas de cultivo, el tutorado y la poda de la uchuva. Avances en cultivo, poscosecha y*

*exportación de la uchuva (Physalis peruviana L.).* Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 221 p.

9. Cerón (2012). *Biología reproductiva de la uchuva.* Acta Agronómica. 87p.
10. CICO-CORPEI. (2008). *Promoción de Exportaciones e Inversión*[en línea] Centro de Información e Inteligencia Comercial CICO y Ecuador Exporta CORPEI, [citado diciembre 3, 2011]. Disponible de Google: [www.corpei.org](http://www.corpei.org)
11. CORPEI. (2008). *Como exportar* [en línea]. [Quito, Ecuador] noviembre 2009[citado septiembre 2, 2011]. Disponible de Google: <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/uvilla.pdf>
12. DATA POWER Cia. Ltda. (2008). *Vademécum Agrícola.* Ecuador.
13. Dra. Mayra Jácome (2011). Dartani S.A.
14. Duran (2003). *Relaciones semilla fruto en tres ecotipos de uchuva (Physalis peruviana L.).* Colombia. Cienc. Hortíc. 54p.
15. Diario El Comercio (2011). *La uvilla en el país.* Agromar , edición agosto 13. Ecuador. 12p. D3.
16. EL AGRO (2010). *Árboles frutales para nuestras fincas* [en línea] Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. [citado diciembre 7, 2011]. Disponible de Google: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0857E/A0857E.PDF>.



17. EQUINOX BUSINESS (2006). *Perfil de Uvilla*[en línea] Producción para exportación, [citado noviembre 22, 2011]. Disponible de Google: <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/uvilla.pdf>
18. Fisher, G. y Martinez, O. (2004). *Calidad y Madurez de la Uchuva*. Agronomía Colombiana. Colombia. 35,39 p.
19. Fresoli, D. (1999). *Calidad y Madurez de la Uchuva*. Agronomía Colombiana. Vol. 16 No 1-13. 39p.
20. Hernandez, M. (1995). *Cultivos de Exportación no tradicionales*. Ed. Temistocles. Barcelona. 80p.
21. INIAP. (1999). *Guía de Cultivos*. Ed. Ecuador. Ecuador. 186 p.
22. Martínez (2008); Producción comercial de uvilla, Postgrado de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Proyecto SICA.
23. Muños (2003). *Manual de Investigación Documental*,. Cuarta Edición, Editorial Vásquez, Quito - Ecuador.
24. Moreta, Gustavo. (2012). *Manejo del cultivo de uvilla I y II parte* [en línea] Tierra Adentro [citado abril 3, 2012]. Disponible de Google: <http://tierraadentroec.com/revistas/tierra-adentro-26.pdf>.
25. Narvaez, M. (2003). *Producción SIENA*. AGROAPOYO. Centro Agropecuario Los Andes. 165 p.
26. Piñas (1995). *Desarrollo morfológico y análisis físico-químico de frutos de uchuva (Physalis peruviana L.) para identificar el momento óptimo de*

*cosecha*. Trabajo final. Especialización en Frutales de Clima Frío. UPTC, Tunja.

27. Pruna (2008). *Cosecha y poscosecha de la uchuva*. Colombia. Unibiblos. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 221 p.

28. Quiroz (2009). *Aportes A La Caracterización Y Evaluación Agronómica de “Uvilla” En La Amazonía Peruana*, [en línea] Folia amazónica [citado diciembre 6, 2011]. Disponible de Google: <http://www.iiap.org.pe/publicaciones/folias/folia13/Articulo%201%20Folia%2013.pdf>.

29. Redacción Ecuador. (2007). El cultivo de la uvilla crece en el país. EEUU. 250 p.

30. Red agrícola, Revista Agropecuaria, año 3, departamento técnico San Blas, 16 p.

31. Rojas (1998). *Crecimiento, desarrollo, producción, poscosecha y exportación de la uchuva, Physalis peruviana*, Bogotá – Colombia. 175p.

32. Salazar, M. (2006). *Modelación de crecimiento de la planta de uchuva (Physalis peruviana L.)*. Tesis de doctorado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

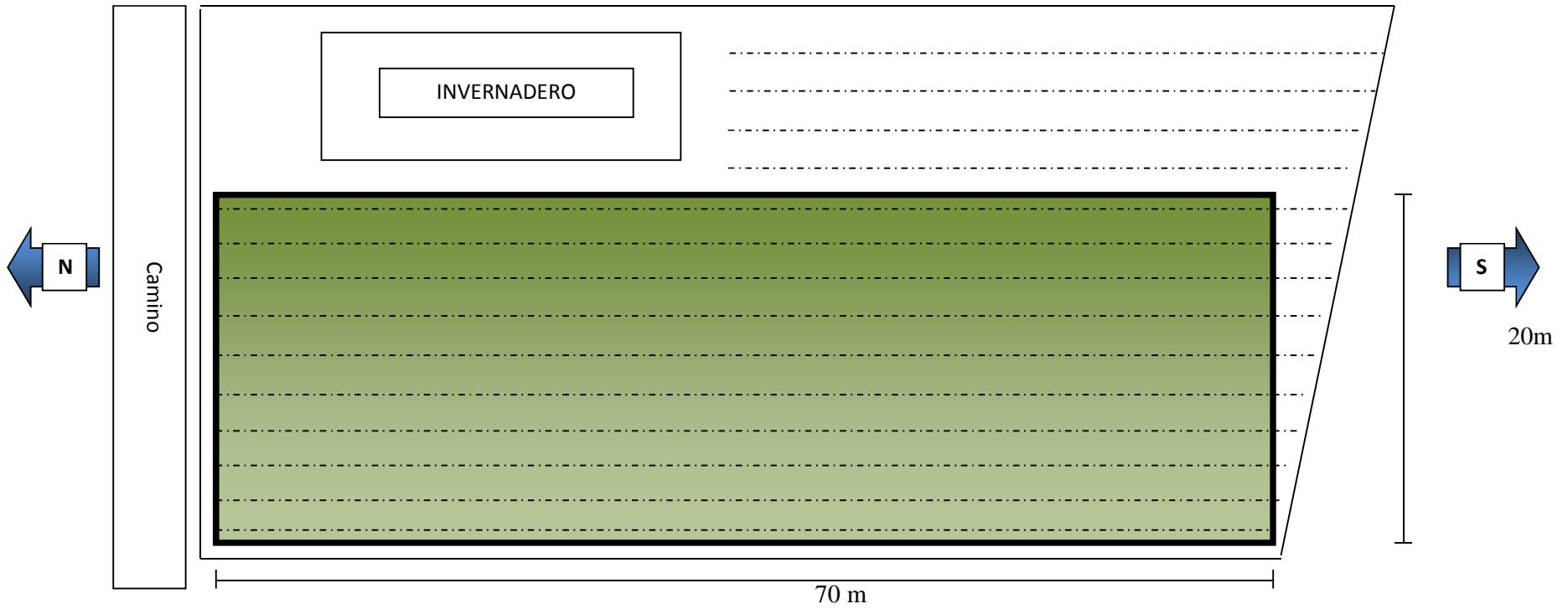
33. Wolff, J. (2000). *Investigación y Desarrollo Tecnológico*. Centro. 389p

34. Zapata (2002). *Modelación de crecimiento de la planta de uchuva (Physalis peruviana L.)*. Tesis de doctorado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

ANEXOS

ANEXO 1. Área del ensayo

Acequia

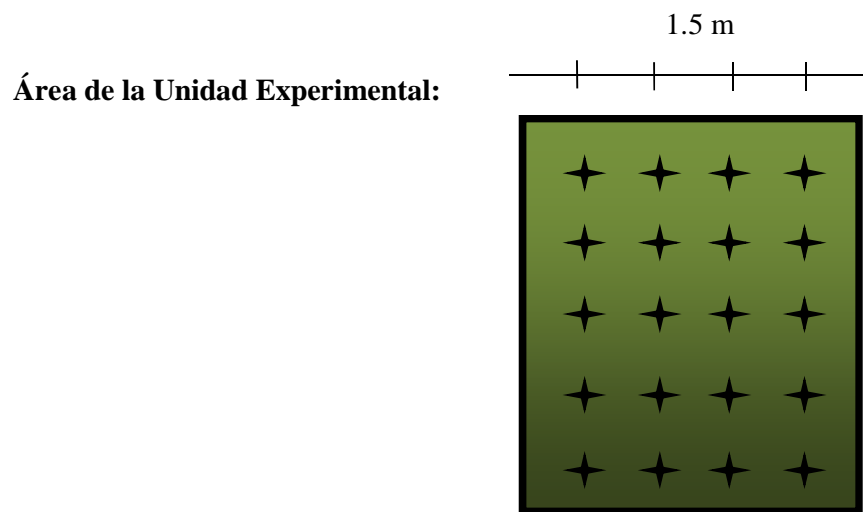
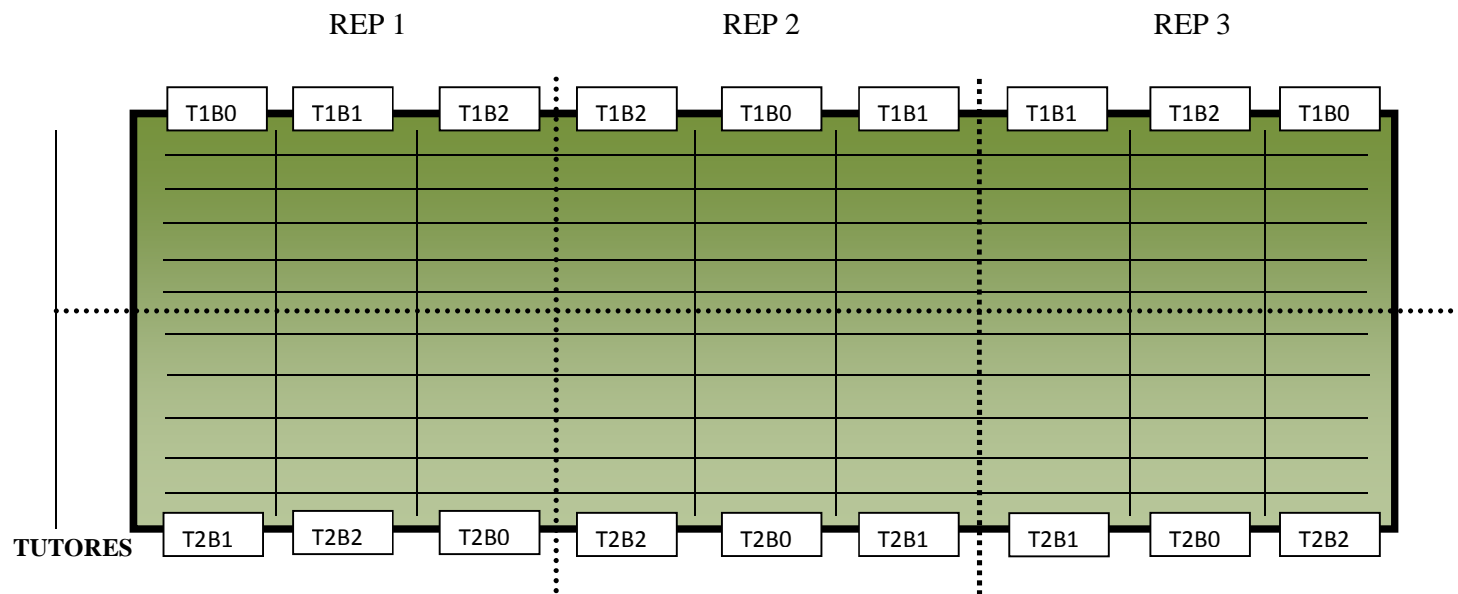


AREA DE ENSAYO:



AREA TOTAL : 1400 m<sup>2</sup>

**ANEXO 2. Distribución de tratamientos**



**TOTAL PLANTAS POR UNIDAD: 20**

**ANEXO 3.** Datos del rendimiento y promedios de la primera segunda y tercera cosecha de la evaluación dos tipos de tutorado con aplicación de tres bioestimulantes en el cultivo de uvilla.

Tratamientos	# de plantas	Promedio de cosechas			Promedio <i>lib.</i>	Beneficios brutos USD
		1° cosecha <i>lib.</i>	2° cosecha <i>lib.</i>	3° cosecha <i>lib.</i>		
<b>a1b0</b>	6	15,5	16,08	16,4	15,99	47,98
<b>a1b1</b>	6	29,2	23,07	22,8	25,02	75,07
<b>a1b2</b>	6	20,8	17,9	20,8	19,83	59,50
<b>a2b0</b>	6	20,5	19,4	20,04	19,98	59,94
<b>a2b1</b>	6	24,5	15,4	22,1	20,67	62,00
<b>a2b2</b>	6	15,9	10,2	17,1	14,40	43,20

**Elaborado:**Lasluisa E. (2012)

**Fuente :** Datos de campo

**ANEXO 4.** Presupuesto parcial del ensayo y beneficios netos de los tratamientos en USD por tratamiento.

Tratamientos	# de plantas	# aplicaciones de bioest.	Bioestimulantes		Tutorados		
			hormonagro <i>cc</i>	GROW-UP <i>cc</i>	malla <i>m2</i>	paja <i>m</i>	alambre <i>m</i>
<b>a1b0</b>	6	4			20		20
<b>a1b1</b>	6	4	90		20		20
<b>a1b2</b>	6	4		120	20		20
<b>a2b0</b>	6	4				90	40
<b>a2b1</b>	6	4	90			90	40
<b>a2b2</b>	6	4		120		90	40

**Fuente :** Datos de campo

**Elaborado:** Lasluisa E. (2012)

ANEXO 4. Datos tomados para la variable longitud de brazos (cm), diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3	toma4	toma 5
<b>COLGADO</b>	<b>1</b>	<b>a2b1</b>	16,71	23,2	34,1	91,55	151,1
		<b>a2b2</b>	14,06	23,2	33,6	87,8	146,5
		<b>a2b0</b>	23,08	32,05	44,6	92,8	130,8
	<b>2</b>	a2b2	20,9	36,3	44	87,85	143,8
		a2b0	18,4	29,8	38,8	86,5	148,3
		a2b1	19,6	26,6	41,3	99,5	156
	<b>3</b>	a2b1	20,5	33	48,01	90,3	152
		a2b0	17,66	30	41	88,08	135,7
		a2b2	21,03	35,6	46	90,1	138,1
<b>MALLA</b>	<b>1</b>	<b>a1b0</b>	20,4	27,6	43,8	94,6	152,3
		<b>a1b2</b>	27,6	43,3	52,3	104	160,8
		<b>a1b1</b>	17,11	21,5	50,3	104,8	168,5
	<b>2</b>	a1b1	24,2	44,4	57,3	121,3	174,1
		a1b0	24,3	43,5	47,5	111,6	167,6
		a1b2	19,08	23,5	38,8	93	157,6
	<b>3</b>	a1b2	21,09	38,6	46,3	103	165,5
		a1b1	27,2	38,9	50,3	111	173,5
		a1b0	29,8	43,2	55,6	107,8	171,6

**Elaborado:** Lasluisa E. (2012)

**Fuente** : Datos del libro de campo

ANEXO 4. Datos tomados para la variable diámetro de brazos (mm), diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3	toma4	toma 5
COLGADO	1	a2b1	6,6	7,4	8	9,4	11,9
		a2b2	6	6,18	7,9	9,7	11,8
		a2b0	6	7,5	8,6	9,6	9,3
	2	a2b2	5,9	6,25	7,13	9,04	9,9
		a2b0	6,3	7,2	8,1	10,2	11,3
		a2b1	6,5	7,1	8,1	10,4	12,06
	3	a2b1	6,6	8,5	9,25	10,7	12,06
		a2b0	7	7,5	8,5	10	12,25
		a2b2	6	6,7	8,15	9,3	13,1
MALLA	1	a1b0	6,7	8,5	9,3	13,2	14,1
		a1b2	6,2	8,5	9,05	11,6	14
		a1b1	6	8,15	9	11,16	12,4
	2	a1b1	5,8	9,05	10,2	11,3	12,6
		a1b0	6	10,7	11,4	13,7	14
		a1b2	6,2	8,5	9,6	12,8	14,4
	3	a1b2	5,9	8,1	8,5	10,7	13,8
		a1b1	6,2	8,2	8,7	11,4	12,3
		a1b0	6	9,15	10,1	11,7	14,7

Elaborado: Lastuisa E. (2012)

Fuente : Datos del campo



ANEXO 5. Datos tomados para la variable número de flores, diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3	toma4	toma 5
<b>COLGADO</b>	<b>1</b>	<b>a2b1</b>	2,33	6,5	26	48	86,71
		<b>a2b2</b>	1,7	7	24	28	67,08
		<b>a2b0</b>	1,5	7	22	31	76,08
	<b>2</b>	a2b2	1,7	6	23	28	42,9
		a2b0	1,9	8	21	26	44,1
		a2b1	2,6	12	25	43	53,2
	<b>3</b>	a2b1	2,9	15	27	68	86,3
		a2b0	2,3	9	24	65	82,6
		a2b2	3,3	10	23	48	75
<b>MALLA</b>	<b>1</b>	<b>a1b0</b>	2,5	12	34	43	45,6
		<b>a1b2</b>	3,1	9	28	56	65
		<b>a1b1</b>	3,3	14	32	62	39,6
	<b>2</b>	a1b1	3,5	12	29	78	72,8
		a1b0	3,2	5	26	67	49
		a1b2	3,8	9	27	60	70,3
	<b>3</b>	a1b2	2,4	12	25	69	84,6
		a1b1	3,33	14	27	78	61,1
		a1b0	2,9	9	23	65	76,6

**Elaborado:** Lastuisa E. (2012)

**Fuente** : Datos del libro campo

ANEXO 6. Datos tomados para la variable número de frutos, diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3	toma4	toma 5
<b>COLGADO</b>	<b>1</b>	<b>a2b1</b>	1,16	4,3	8,7	29,3	39
		<b>a2b2</b>	1,2	4,3	8,16	25,1	24,2
		<b>a2b0</b>	1,2	3,8	5,1	23,9	49,1
	<b>2</b>	a2b2	1	3,5	5,8	21,7	30,1
		a2b0	1,1	4,1	7,5	23	29,5
		a2b1	1,2	6,2	14,2	23,16	38,5
	<b>3</b>	a2b1	1,4	6,16	12,6	25,7	74,5
		a2b0	0,6	3,8	8,7	20	70,7
		a2b2	1,33	4,7	9,3	24,5	55
<b>MALLA</b>	<b>1</b>	<b>a1b0</b>	1,1	5,3	10	19,7	51,6
		<b>a1b2</b>	1	5,5	7,16	24	59
		<b>a1b1</b>	1,4	6,1	12,1	31	65
	<b>2</b>	a1b1	1,3	7,1	11,6	28,8	84,5
		a1b0	1,1	6,6	8,5	22,3	63
		a1b2	1,33	7,5	8,6	23,2	69
	<b>3</b>	a1b2	1,1	3,6	9,5	21,5	67,8
		a1b1	1,3	6,9	10,6	26,3	85,3
		a1b0	1,2	3,1	9,3	25,6	79,1

Elaborado: Lastuisa E. (2012)

Fuente : Datos del libro campo

ANEXO 7. Datos tomados para la variable color del fruto, diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3
COLGADO	1	a2b1	5	5	5
		a2b2	4	5	5
		a2b0	5	5	4
	2	a2b2	5	5	4
		a2b0	5	5	4
		a2b1	4	5	5
	3	a2b1	5	5	5
		a2b0	5	4	4
		a2b2	5	5	5
MALLA	1	a1b0	5	5	5
		a1b2	4	5	5
		a1b1	5	5	5
	2	a1b1	5	5	5
		a1b0	4	5	4
		a1b2	5	3	4
	3	a1b2	5	5	4
		a1b1	5	5	5
		a1b0	4	5	5

**Elaborado:** Lasluisa E. (2012)

**Fuente** : Datos del libro campo

ANEXO 8. Datos tomados para la variable dulzor del fruto (°B), diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3
COLGADO	1	a2b1	9	9	9
		a2b2	7	7	8
		a2b0	9	9	9
	2	a2b2	7	8	8
		a2b0	9	9	8
		a2b1	9	9	9
	3	a2b1	9	9	9
		a2b0	9	8	9
		a2b2	8	8	8
MALLA	1	a1b0	8	9	9
		a1b2	8	8	9
		a1b1	9	9	8
	2	a1b1	9	9	9
		a1b0	9	9	8
		a1b2	9	8	9
	3	a1b2	8	7	8
		a1b1	8	9	9
		a1b0	9	9	9

Elaborado: Lasluisa E. (2012)

Fuente : Datos del libro de campo

ANEXO 9. Datos tomados para la variable peso del fruto (g), diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3
<b>COLGADO</b>	<b>1</b>	<b>a2b1</b>	9	15,5	7,5
		<b>a2b2</b>	8	7,5	7
		<b>a2b0</b>	7	15,5	6,5
	<b>2</b>	a2b2	8,5	7,6	8
		a2b0	9	8	8
		a2b1	7,5	7,75	8,5
	<b>3</b>	a2b1	7,2	8,6	7,5
		a2b0	7,5	7	7,5
		a2b2	6	8	7,2
<b>MALLA</b>	<b>1</b>	<b>a1b0</b>	8	6,5	7,5
		<b>a1b2</b>	6,5	6,5	6,5
		<b>a1b1</b>	7	7	7,5
	<b>2</b>	a1b1	8,5	9,5	7
		a1b0	6,5	5,5	7,5
		a1b2	8,5	7	5,5
	<b>3</b>	a1b2	7	6,5	7
		a1b1	8	5,5	8
		a1b0	5,5	6,5	5,5

Elaborado: Lasluisa E. (2012)

Fuente : Datos del libro de campo

ANEXO 10. Datos tomados para la variable diámetro del fruto (mm), diseño de parcelas divididas.

	REP	TRAT	toma 1	toma 2	toma3
<b>COLGADO</b>	<b>1</b>	<b>a2b1</b>	25,2	22,9	21,2
		<b>a2b2</b>	22,8	22,5	20,4
		<b>a2b0</b>	19,4	22,9	20,1
	<b>2</b>	a2b2	22	23,55	22,25
		a2b0	25,2	23,1	22,9
		a2b1	22,6	23,1	25
	<b>3</b>	a2b1	20,6	24,9	22,6
		a2b0	23,15	11,6	23,15
		a2b2	19,5	23,2	21,3
<b>MALLA</b>	<b>1</b>	<b>a1b0</b>	24,1	22,65	22,75
		<b>a1b2</b>	17,5	22,87	21,5
		<b>a1b1</b>	32,6	23,05	24,3
	<b>2</b>	a1b1	26,4	22,6	22,6
		a1b0	22	21,2	23,4
		a1b2	26,6	23,7	9,15
	<b>3</b>	a1b2	20,8	22	23,3
		a1b1	24,3	21,5	24,4
		a1b0	20,5	21,7	20,45

Elaborado: Lasluisa E. (2012)

Fuente : Datos del libro campo

FOTOGRAFIA 1. Implantacion del ensayo



1.- Implantación del tutorado en malla



2.- Implantación del tutorado colgado



3.- Etiquetado de brazos



4.- Rotulado de tratamientos



FOTOGRAFIA 2. Toma de datos



1.- Diámetro de brazos mm



2.- Longitud de brazos cm



3.- Número de flores y frutos



4.- Número de frutos por planta



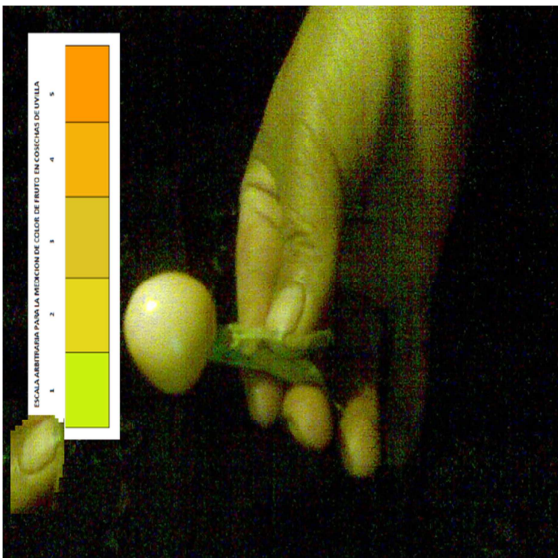
FOTOGRAFIA 3. Toma de datos de frutos



1.- Peso del fruto (g).



2.- Diámetro del fruto (mm).



3.- Color del fruto en escala



4.- Peso general (lbs).

FOTOGRAFIA 4. Aplicación de bioestimulantes



1.- GROW- UP



2.- HORMONAGRO



3.- Aplicación de bioestimulantes



FOTOGRAFIA 5. Labores culturales



1.- Podas de formación y sanitarias



2.- Re cuelgues

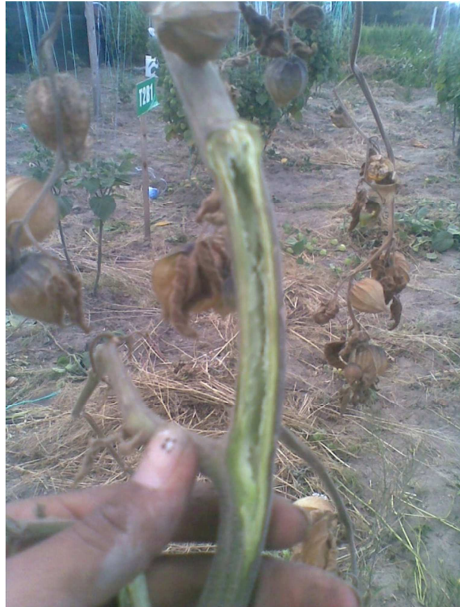


3.- Fertilización



4.- Deshierba

FOTOGRAFIA 6. Problemas detectados



1.- Marchitez bacteriana ( 4° toma de datos)



2.- Ataque de pájaros



3.- Planta arrancada por el viento



4.- Cortinas rotas por el viento.



FOTOGRAFIA 7.- otras actividades



1.- Ubicación de espantapájaros



2.- Control de plagas y enfermedades



3.- Ubicación de fundas contra pájaros



4.- Ubicación de cortinas rompe vientos