



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

### **ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

#### **“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.) VARIEDADES FREEDOM Y ÁMSTERDAM EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA”**

**Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniera Agropecuaria**

**AUTORA:**

**Dennis Nikole Grijalva Izquierdo**

**DIRECTOR:**

**Ing. Miguel Gómez MSc.**

**Ibarra, Marzo 2018**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES BIOESTIMULANTES  
EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.) VARIEDADES FREEDOM Y  
ÁMSTERDAM EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA  
DE PICHINCHA”**

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual, se autoriza su presentación como  
requisito parcial para obtener Título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

APROBADO:

Ing. Miguel Gómez MSc.  
**DIRECTOR**



FIRMA

Ing. Fernando Basantes MSc.  
**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. Julia Prado PhD.  
**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. Carla Sandoval MSc.  
**MIEMBRO TRIBUNAL**




FIRMA

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 29 días del mes de marzo de 2018

A handwritten signature in blue ink that reads "Dennis Grijalva Izquierdo". The signature is written in a cursive style and is underlined.

Firma

Dennis Nikole Grijalva Izquierdo

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Srta. Dennis Nikole Grijalva Izquierdo, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 29 días del mes de marzo de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miguel Gómez', written over a horizontal line.

Ing. Miguel Gómez MSc.  
DIRECTOR DE TESIS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A  
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Dennis Nikole Grijalva Izquierdo, con cédula de identidad N° 172352297-3, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.) VARIEDADES FREEDOM Y ÁMSTERDAM EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA", que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Agropecuaria en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 29 días del mes de marzo de 2018



Firma

Dennis Nikole Grijalva Izquierdo

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FICAYA - UTN

**Fecha:** 28 de marzo de 2018

Dennis Nikole Grijalva Izquierdo

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.) VARIEDADES FREEDOM Y ÁMSTERDAM EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA”

## TRABAJO DE GRADO

Ingeniería en Agropecuaria, Universidad Técnica del Norte, Carrera de Ingeniería en Agropecuaria.  
Ibarra, 28 de marzo de 2018

**DIRECTOR:** Ing. Miguel Gómez MSc.

- El objetivo principal de la investigación fue: evaluar la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (*Rosa* sp.) en las variedades Freedom y Ámsterdam.
- Entre los objetivos específicos se encuentran: identificar la dosis y bioestimulante de mayor eficacia en el cultivo de rosa; establecer la variedad que presenta mejor respuesta a los tratamientos y realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.



Grijalva Izquierdo Dennis Nikole

AUTORA



Ing. Miguel Gómez MSc.

DIRECTOR DE TESIS

# BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

## AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

### A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del proceso documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	172352297-3		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Grijalva Izquierdo Dennis Nikole		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Cayambe y Enrique Reyes		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:nikole.2228@gmail.com">nikole.2228@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	022-115-180		
<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0985009058		
DATOS DE LA OBRA			
<b>TÍTULO:</b>	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE ROSA ( <i>Rosa</i> sp.) VARIEDADES FREEDOM Y ÁMSTERDAM EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA		
<b>AUTORA:</b>	Grijalva Izquierdo Dennis Nikole		
<b>FECHA:</b>	29 de marzo de 2018		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>PREGRADO</b>	<input type="checkbox"/> <b>POSTGRADO</b>
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniera Agropecuaria		
<b>DIRECTOR:</b>	Ing. Miguel Gómez MSc.		

## 2. AUTORIZACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

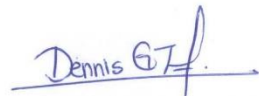
Yo, Grijalva Izquierdo Dennis Nikole, con cédula de identidad número 172352297-3, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto asumimos la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldremos en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 29 de marzo de 2018

AUTORA

  
Grijalva Izquierdo Dennis Nikole

ACEPTACIÓN

  
x  
Ing. Bethy Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA



## **AGRADECIMIENTO**

Para cumplir esta meta, caminando junto a mí está incondicionalmente mi admirable madre María Ofelia, Estuardo, mis queridas hermanas Gabriela y Camila y mis amados abuelitos María Inés (+) y Antonio a los que agradezco desde el fondo de mi corazón, por compartir sus sabias palabras y que al mismo tiempo son de aliento para no flaquear en los momentos más sacrificados e importantes de mi vida y sobre todo a Dios que de alguna u otra manera me guía, protege e ilumina en cada paso que doy.

A cada una de las personas involucradas en este proceso, que han colocado su granito de arena en torno a mi aprendizaje, el cual aún no sacio mis ganas de superación y de seguir adelante cumpliendo las metas que progresivamente me he planteado.

A los asesores y director por dedicar su fastuoso tiempo en fin de la obtención y conclusión del presente trabajo.

A la finca florícola Denmar S.A. Y a Rodel Flowers por abrirme las puertas de tan importante empresa.

## DEDICATORIA

Dentro de este tiempo de mi vida  
Hermoso, sacrificado y que pasa muy rápido  
Dedico este trabajo  
A mi perseverancia  
Que aunque a veces renuncia  
Siempre me acompaña  
Al esfuerzo  
Con el que me levanto  
Cada mañana para superarme  
A la constancia  
Con la que mi madre me impulsa  
A seguir adelante, a no tirar la toalla  
A la paciencia  
Con la que mi mamita me aconsejaba  
Y fervientemente me incentivaba  
A la superación  
Con la que trabajo  
Porque si yo no lo hago  
Nadie lo hará por mí.

Dennis Nikole Grijalva Izquierdo

## INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS .....	i
ÍNDICE DE TABLAS .....	ii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 PROBLEMA .....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.4 OBJETIVOS .....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos .....	5
1.5 HIPÓTESIS.....	6
CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO .....	7
2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE ROSA .....	7
2.1.1 Origen.....	7
2.1.2 Taxonomía.....	7
2.1.3 Morfología.....	7
2.1.4 Requerimientos del cultivo.....	8
2.1.4 Fenología de la rosa.....	10
2.2 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ROSAS EN ECUADOR.....	11
2.3 DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES .....	12
2.3.1 Freedom.....	13
2.3.2 Ámsterdam .....	14
2.4 BIOESTIMULANTES .....	14
2.4.1 AMINOÁCIDOS .....	16
Función de los aminoácidos .....	16
Efecto de la aplicación de los aminoácidos.....	17
2.4.2 EXTRACTO DE ALGAS MARINAS .....	17
Efecto y modo de acción de la aplicación de algas marinas .....	18
2.5 BIOESTIMULANTES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	18
2.5.1 Aminoácidos (Delfan®).....	18
2.5.2 Extractos de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos (Phylgreen Kuma®).....	18
2.5.3 Extractos de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> (Phylgreen®) .....	19
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA .....	20
3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	20
3.1.1 Ubicación geográfica.....	20
3.1.2 Características climáticas .....	20
3.2 MATERIALES Y HERRAMIENTAS .....	20
3.2.1 Materiales .....	20
3.2.2 Herramientas .....	20
3.2.3 Material experimental .....	21
3.3 MÉTODOS .....	21
3.3.1 Factores en estudio .....	21

3.3.2 Tratamientos .....	22
3.3.3 Diseño experimental.....	22
3.3.4 Características del experimento .....	22
3.3.5 Análisis estadístico .....	23
3.4 VARIABLES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN .....	24
3.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	25
3.5.1 Delimitación de parcelas .....	25
3.5.2 Descripción de los bioestimulantes utilizados en la investigación .....	25
3.5.3 Aplicación de los bioestimulantes.....	26
3.5.4 Labores culturales .....	26
3.5.5 Manejo de los tallos.....	27
3.5.6 Corte de tallos florales.....	27
3.5.7 Poscosecha .....	28
3.5.8 Simulacro de vuelo.....	29
3.5.9 Análisis económico .....	29
CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1 LONGITUD DEL TALLO FLORAL .....	30
4.1.1 Longitud del tallo floral (Variedad Freedom) .....	31
4.1.2 Longitud del tallo floral (Variedad Ámsterdam).....	33
4.2 DIÁMETRO DEL TALLO FLORAL .....	34
4.3 LONGITUD DEL BOTÓN FLORAL.....	37
4.3.1 Longitud del botón floral (Variedad Freedom) .....	37
4.3.2 Longitud del botón floral (Variedad Ámsterdam).....	39
4.4 DIÁMETRO DEL BOTÓN FLORAL .....	40
4.4.1 Diámetro del botón floral (Variedad Freedom).....	40
4.4.2 Diámetro del botón floral (Variedad Ámsterdam) .....	42
4.5 DÍAS TRANSCURRIDOS HASTA EL CORTE.....	43
4.6 VIDA EN FLORERO .....	46
4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO .....	48
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
5.1 CONCLUSIONES .....	51
5.2 RECOMENDACIONES .....	51
ANEXOS .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Botón floral de la Variedad Freedom .....	13
<i>Figura 2.</i> Botón floral de la Variedad Ámsterdam.....	14
<i>Figura 3.</i> Longitud del tallo floral var. Freedom, según la prueba Fisher (5%) .....	32
<i>Figura 5.</i> Diámetro del tallo floral, según la prueba Fisher (5 %) .....	36
<i>Figura 6.</i> Longitud del botón floral var. Freedom, según la prueba Fisher (5 %) .....	38
<i>Figura 8.</i> Diámetro del botón floral var. Freedom, según la prueba Fisher (5 %).....	42
<i>Figura 10.</i> Días transcurridos hasta el corte, según la prueba Fisher (5 %).....	45

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de los tratamientos para la variedad Freedom y Ámsterdam .....	22
Tabla 2 Análisis de varianza (ADEVA) .....	23
Tabla 3 Ingredientes activos de los bioestimulantes .....	25
Tabla 4 Dosificación de los bioestimulantes para cada tratamiento en la variedad Freedom y Ámsterdam.....	26
Tabla 5 Análisis de varianza para longitud del tallo floral.....	30
Tabla 6 Prueba Fisher al 5% para las variedades en la longitud del tallo floral.....	30
Tabla 7 Análisis de varianza para longitud del tallo floral (Freedom).....	31
Tabla 8 Análisis de varianza para longitud del tallo floral (Ámsterdam) .....	34
Tabla 9 Análisis de varianza para el diámetro del tallo floral .....	35
Tabla 10 Prueba de Fisher al 5% para las variedades en el diámetro del tallo floral .....	35
Tabla 11 Análisis de varianza para longitud del botón floral.....	37
Tabla 12 Análisis de varianza de la longitud del botón floral (Freedom) .....	37
Tabla 13 Análisis de varianza de la longitud del botón floral (Ámsterdam).....	39
Tabla 14 Análisis de varianza para el diámetro del botón floral .....	40
Tabla 15 Prueba de Fisher al 5% para las variedades en el diámetro del botón floral .....	40
Tabla 16 Análisis de varianza del diámetro del botón floral (Freedom) .....	41
Tabla 17 Análisis de varianza del diámetro del botón floral (Ámsterdam).....	43
Tabla 18 Análisis de Varianza de los días transcurridos hasta el corte .....	43
Tabla 19 Prueba de Fisher al 5% para las variedades en la variable días transcurridos hasta el corte .....	44
Tabla 20 Análisis de varianza de la vida en florero.....	46
Tabla 21 Prueba de Fisher al 5% para las variables en la variable vida en florero .....	47
Tabla 22 Presupuesto parcial para la variedad Freedom .....	48
Tabla 23. Análisis de dominancia de los tratamientos en la variedad Freedom.....	49
Tabla 24. Análisis marginal para los tratamientos no dominados en la variedad Freedom	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Croquis de distribución de repeticiones y dimensiones para la variedad Freedom .....	61
Anexo 2. Croquis de distribución de bioestimulantes y dosis para la variedad Freedom ..	61
Anexo 3. Croquis de distribución de repeticiones y dimensiones para la variedad Ámsterdam .....	62
Anexo 4. Croquis de distribución de bioestimulantes y dosis para la variedad Ámsterdam .....	62
Anexo 5. Aminoácidos (Delfan®).....	63
Anexo 6. Extracto de algas de <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos (Phylgreen Kuma®) .....	64
Anexo 7. Extracto puro de algas de <i>Ascophyllum nodosum</i> (Phylgreen®).....	65
Anexo 8. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en la longitud del tallo floral (Freedom) .....	66
Anexo 10. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en el diámetro del tallo floral....	67
Anexo 11. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en la longitud del botón floral (Freedom) .....	68
Anexo 12. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en el diámetro del botón floral (Freedom) .....	68
Anexo 13. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en el variable días transcurridos hasta el corte .....	69
Anexo 15. Anexo fotográfico del ensayo .....	70

## RESUMEN

Los bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* ayudan a los fertilizantes a ser más eficientes y tienen la capacidad de estimular el desarrollo y crecimiento de las plantas. La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la eficacia de la aplicación de tres bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en las variedades Freedom y Ámsterdam. Para las dos variedades se instaló un diseño de parcelas divididas (DPD) y se utilizó tres bioestimulantes con tres dosis más un testigo, es decir, diez tratamientos, aminoácidos, 1 cc/l (T1), aminoácidos, 2 cc/l (T2), aminoácidos, 3 cc/l (T3), extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, 1 cc/l (T4), extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, 2 cc/l (T5), extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, 3 cc/l (T6), extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum*, 1 cc/l (T7); extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum*, 2 cc/l (T8), extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum*, 3 cc/l (T9) y testigo (T10). Las aplicaciones de bioestimulantes se realizaron una vez por semana en las horas de la mañana durante el ciclo del cultivo, con un total de 6 litros en la variedad Freedom y 4 litros en la variedad Ámsterdam. Al finalizar el estudio se estableció que la variedad que presentó mejor respuesta a los tratamientos es la variedad Freedom, debido a que, se encontró diferencias significativas en todas las variables a excepción de la vida en florero; por el contrario, en la variedad Ámsterdam no se encontró diferencias significativas. En la variedad Freedom el bioestimulante y dosis de mayor eficacia está compuesto de extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos a la dosis de 1 cc/l (T4), con un porcentaje de incremento de 11,41 % en la longitud del tallo floral, 14,04 % en el diámetro del tallo floral, 2,96 % en la longitud del botón floral, 4,95 % en el diámetro del botón floral y se obtuvo mayor número de tallos cosechados con 93,33% con respecto al testigo. El tratamiento T4 (extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, 1 cc/l) obtuvo el mejor beneficio neto con \$ 18.458,88 y con una tasa de retorno marginal (TRM) de \$ 0,59.

**Palabras clave:** Bioestimulantes, Aminoácidos, Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum*.



## ABSTRACT

The biostimulants based on amino acids and seaweed extract of *Ascophyllum nodosum* help fertilizers to be more efficient and have the ability to stimulate the development and growth of plants. The present investigation was carried out in order to evaluate the efficacy of the application of three biostimulants based on amino acids and seaweed extract *Ascophyllum nodosum* in the cultivation of roses (*Rosa* sp.) on the Freedom and Amsterdam varieties. For the two varieties a split plot design (DPD) was installed and three biostimulants were used with three doses plus one control, that is, ten treatments, amino acids, 1 cc/l (T1), amino acids, 2 cc/l (T2), amino acids, 3 cc/l (T3), seaweed extract *Ascophyllum nodosum* + amino acids, 1 cc/l (T4), seaweed extract *Ascophyllum nodosum* + amino acids, 2 cc/l (T5), seaweed extract *Ascophyllum nodosum* + amino acids, 3 cc/l (T6), seaweed extract *Ascophyllum nodosum*, 1 cc/l (T7); seaweed extract *Ascophyllum nodosum*, 2 cc/l (T8), seaweed extract *Ascophyllum nodosum*, 3 cc/l (T9) and control (T10). Biostimulant applications were carried out once a week in the morning hours during the crop cycle, with a total of 6 liters in the Freedom variety and 4 liters in the Amsterdam variety. At the end of the study, it was established that the variety that presented the best response to the treatments is the Freedom variety, due to the fact that significant differences were found in all the variables except the vase life; on the other hand, no significant differences were found in the Amsterdam variety. In the Freedom variety, the biostimulant and the most effective dose is composed of seaweed extract *Ascophyllum nodosum* + amino acids at a dose of 1 cc/l (T4), with an increase percentage of 11,41% in the length of the floral stem, 14,04% in the diameter of the floral stem, 2,96% in the length of the floral bud, 4,95% in the diameter of the floral bud and obtained a greater number of stems harvested with 93,33% with respect to the control . The treatment T4 (seaweed extract *Ascophyllum nodosum* + amino acids, 1 cc/l) obtained the best net benefit with \$ 18.458,88 and with a Marginal Rate of Return (TRM) of \$ 0,59.

**Key words:** *Biostimulants, Amino acids, Seaweed extract of Ascophyllum nodosum.*

# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

## **1.1 ANTECEDENTES**

El sector florícola posee una de las industrias más fuertes en Latinoamérica, que inició aproximadamente a finales del siglo XIX, como una alternativa de producción debido al alto valor comercial de este producto (Breijh, 2011). Siendo las rosas la especie agrícola más cotizada y de mayor demanda ornamental a nivel mundial. (Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, 2013).

En Ecuador, el cultivo de rosas se ha extendido considerablemente en especial en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Carchi e Imbabura por la situación geográfica en la que se encuentra y porque las condiciones climáticas son ideales, el cultivo recibe 12 horas diarias de luz solar, que provoca que los tallos florales se desarrollen rectos y con mayor intensidad en el color de sus botones (PRO ECUADOR, 2016; Carrera & Canacuán, 2011; Darquea, 2012).

Entre los principales mercados importadores del sector floricultor ecuatoriano se encuentran Alemania, Bélgica, Canadá, Estados Unidos de América, España, Francia, Países Bajos (Holanda), Italia, Japón, Liechtenstein, Reino Unido, Rusia y Suecia, debido a que, las flores ecuatorianas son reconocidas a nivel mundial por su calidad y belleza considerándose las mejores del mundo (Acosta & Mejía, 2014).

El Ecuador es el tercer exportador de flores en el mundo y cuenta con una extensa gama de variedades que han permitido la aceptación y vigencia en los mercados internacionales (Pullas, 2014). En sentido comercial es importante el largo de los tallos florales así como el botón de la rosa (López, 2010); que pese al correcto control químico que se da al cultivo en las fincas no es posible obtener tallos y botones de mayor tamaño, por lo tanto, para lograr una mejor calidad de la flor es necesario utilizar productos bioestimulantes que contribuyan con el desarrollo y crecimiento de la planta y de esta manera mejorar largos de los tallos y botones florales (Acosta y Mejía, 2014).

El uso de bioestimulantes en la agricultura es muy variada y al pasar el tiempo se han utilizado varias maneras para estimular a la planta, como es el caso del uso de pulverizaciones matutinas de azúcar, obteniendo visiblemente mejores resultados (Bastidas, 2012). Pero es durante los últimos años cuando se han intensificado la investigación para conseguir nuevos compuestos

con el objetivo de mejorar el rendimiento de los cultivos (Acosta y Mejía, 2014). Los bioestimulantes contienen sustancias cuya función es estimular los procesos naturales de la planta para mejorar la captación, asimilación y eficiencia de los nutrientes, la tolerancia al estrés abiótico y mejorar la calidad de los cultivos (García, 2015).

Se ha realizado varias investigaciones con la utilización de bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas marinas con el propósito de verificar, comprobar y aportar información sobre las funciones que entrega la aplicación continua de bioestimulantes. A continuación se cita algunas investigaciones con respecto al tema.

Espinosa (2013), evaluó extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* y aminoácidos en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en la variedad Freedom y aplicó 3 dosis de bioestimulantes (3, 5 y 7 cc/l), demostrando que la dosis de 5 cc/l obtuvo tallos con un promedio de 70,81 cm frente al testigo que tuvo 63,56 cm y consiguió 16 días de vida en florero frente al testigo con 14 días.

Chicaiza y Calvache (2006), aplicaron extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* a dos dosis (0,70 y 1,05 l/ha) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en la variedad Explorer, demostrando impactos significativos en la longitud del tallo floral así como en la longitud del botón floral con 70,15 cm y 5,59 cm con respecto al testigo.

Quillupangui (2008), evaluó bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* a tres dosis (1, 2 y 3 cc/l) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en las variedades Forever Young y Limbo, demostrando diferencias significativas en la variedad Forever Young en las variables longitud del tallo floral, longitud del botón floral, días hasta el corte del tallo y en la vida en florero; mientras que, en la variedad Limbo no encontró diferencias significativas para las variables en estudio.

Lora y Méndez (2011), aplicaron aminoácidos y extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* a tres dosis (2, 4 y 6 cc/l) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en la variedad Rosita Vendela, demostrando que la aplicación de bioestimulantes no tiene efecto positivo en las variables estudiadas.

Cárdenas (2015), aplicó un bioestimulante a base de algas marinas *Ascophyllum nodosum* a tres dosis (1, 3 y 5 cc/l) en el cultivo de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), dando como resultado que el bioestimulante a base de extracto de algas a la dosis de 1,5 cc/l obtuvo mayor porcentaje de prendimiento (89,06%) en comparación con el testigo (80,03%), al igual que en el tiempo

de floración que obtuvo un promedio de 89,64 días, mientras que el testigo presentó un promedio de 92,19 días.

Lara (2014), estudió la aplicación de tres bioestimulantes a base de extracto de algas y aminoácidos y tres dosis (2, 4 y 6 cc/l) en el cultivo de Trigo (*Triticum vulgare* L.), dando como resultado que el bioestimulante a base de extracto de algas con una dosis de 6 cc/l alcanzó un promedio de 10,65 cm en la longitud del tallo y el testigo un promedio de 8,22 cm, al igual que en el rendimiento del cultivo obtuvo un promedio de 4482 toneladas, mientras que el testigo obtuvo 2397 toneladas y con el bioestimulante a base de extracto de algas + aminoácidos obtuvo un promedio de 11,98 cm en la longitud del tallo y el testigo con 8,69 cm, al igual que el rendimiento con un promedio de 4876 toneladas en comparación con el testigo que obtuvo 2981 toneladas.

Boada (2005), evaluó extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos a tres dosis (2, 4 y 6 cc/l) en el cultivo de proteas (*Leucadendron híbrido*) aplicado al inicio, mitad y cosecha del cultivo, dando como resultado que a la dosis de 6 cc/l obtuvo un incremento de 31,09 % en la altura de las plantas con respecto al testigo.

Angulo (2009), estudió la aplicación de tres dosis (2, 4 y 6 cc/l) de bioestimulante a base de extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) y aminoácidos en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) dando como resultado que con la dosis de 2 cc/l presentó una altura del tallo de 21,73 cm a los 90 días, mientras que, el testigo tuvo un promedio de 14,43 cm, de igual manera para el número de hojas por tallo con un promedio de 14 mientras que para el testigo es de 12 hojas.

Guerrero (2006), aplicó extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* (114 ml/aplicación) y aminoácidos (86 ml/aplicación) con un total de 6 aplicaciones durante el ciclo del cultivo en proteas (*Leucadendron* sp.), con el extracto de algas obtuvo un incremento de 9,78 % en el largo del tallo con respecto al testigo y con los aminoácidos 10,54 % obtuvo un incremento de 5,49 %.

Carrera & Canacuan (2011), estudiaron la aplicación de tres bioestimulantes a tres dosis (2, 3 y 4 cc/l) en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) dando como resultado que el bioestimulante a base de aminoácidos a una dosis de 2 cc/l obtuvo un promedio de 64,3 días a la floración, mientras que el testigo obtuvo 60,7 días, al igual que para el número de vainas por planta con una media de 47,8 mientras que, el testigo con 38,2.

## **1.2 PROBLEMA**

Para obtener tallos de buena calidad en el cultivo de rosas se realizan excesivas aplicaciones de productos químicos-sintéticos edáficos y foliares, es decir, existe uso inadecuado de fertilizantes en la nutrición vegetal, que ocasiona principalmente contaminación hídrica, edáfica, atmosférica y por tal razón bajos rendimientos en los cultivos, que ocasiona efectos negativos a nivel agronómico, económico, ambiental y en la salud humana (Fernandez y Escobar, 2000; Cepeda, 2009; Food and Agriculture Organization, 1999; Quiroga y Bono, 2012).

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La rosa ecuatoriana ocupa el primer lugar en estadísticas nacionales de exportación de productos no tradicionales y perecibles. En la provincia de Pichincha se cultiva el 75% de las hectáreas totales sembradas en Ecuador, en donde, la producción florícola del cantón Pedro Moncayo representa el 25% del total nacional. La producción exportable del cantón es de 25.000 cajas semanales, que representan 7,5 millones de tallos. Los principales destinos de las flores ecuatorianas de exportación son Estados Unidos, la Unión Europea, Rusia, Canadá, Ucrania y los demás países del mundo con un 13% (PRO ECUADOR, 2016)

El mercado internacional exige y demanda una buena calidad de la flor, es decir, tallos largos y botones de mayor longitud y calibre, para lo cual es necesario la aplicación de productos químicos foliares y edáficos (Cepeda, 2009). Restrepo (1996), plantea la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos en los cultivos y a la búsqueda de alternativas viables y sostenibles que colaboren con la absorción de los productos químicos aplicados a los cultivos; una de las opciones de prácticas es el uso de los bioestimulantes, que tienen la capacidad de estimular el desarrollo y crecimiento de la planta (Espinosa, 2013), aumentar la productividad, contribuyen con el desarrollo y mejora la calidad del fruto, de esta manera mejora la resistencia de las especies vegetales ante el estrés biótico y abiótico (Carrera y Canacuán, 2011) y por contener principios activos que actúan sobre los procesos fisiológicos normales de las plantas (sin provocar exagerada estimulación a una determinada función). Además los bioestimulantes ayudan a los fertilizantes a ser más eficaces en la absorción de macro y micronutrientes (López, 2010).

El uso de bioestimulantes en el sector florícola constituye una herramienta básica que posee el productor para modificar procesos fisiológicos de la planta y con ello lograr mejorar la calidad de la flor, ampliar el vigor en las plantas y producir mayor resistencia ante el estrés y el ataque de agentes patógenos (Comelis y De Souza, 2015; Ramos, 2000). Los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la agricultura, debido a que, tienen la capacidad de ayudar a resolver las ineficiencias nutricionales, sin el desplazamiento de la fertilización química que se mantiene en el cultivo de rosas, lo que descarta la obtención de tallos con cuello de ganso, botones pequeños y la formación de rosetas (Villa, 2013).

Adicionalmente los aminoácidos y el extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* poseen la capacidad de entregar pequeñas dosis de compuestos activos que son utilizados por el metabolismo vegetal, ahorrándole al cultivo gastos energéticos innecesarios (Comelis y De Souza, 2015), contribuyen en la obtención de plantas más robustas que permiten mayor producción y mejor calidad en las cosechas (Pérez et al., 2007).

Varias son las razones para buscar nuevas alternativas de producción que sean amigable con el ambiente y con los seres humanos, que ayuden a mantener una producción de buena de calidad y de mayor comercialización. Esta investigación propone el uso de bioestimulantes a base de aminoácidos y extractos de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* que poseen características de estimulación en el desarrollo y crecimiento vegetativo (Díaz, 2010; Saborío, 2012), de manera que las plantas tienen la capacidad de aprovechar los nutrientes y mejorar la cobertura foliar, el largo de brotes, botones foliares y el sistema radicular (Suquilanda, 2009; Taíz y Zeiger, 2004).

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Evaluar la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) variedades Freedom y Ámsterdam.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar la dosis y bioestimulante de mayor eficacia en el cultivo de rosa.

- Establecer la variedad que presente mejor respuesta a los tratamientos.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

## **1.5 HIPÓTESIS**

Ho: Los bioestimulantes y dosis no tienen efecto sobre las variedades de rosa.

Ha: Los bioestimulantes y dosis tienen efecto sobre las variedades de rosa.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE ROSA

#### 2.1.1 Origen

La rosa fueron considerada como símbolo de amor y belleza por babilonios, sirios, egipcias, romanos y griegos; existen referencias de que la mayoría son originarias de Asia y África (López y Losada, 2008). El rosal es una planta arbustiva ornamental, que procede del rosal silvestre o escaramujo (Fainstein, 1997).

#### 2.1.2 Taxonomía

Según Gibson (2000), clasifica a la rosa de la siguiente manera:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Orden: Rosales  
Familia: Rosáceas  
Género: *Rosa*  
Especie: *sp*  
Nombre científico: *Rosa sp.*

#### 2.1.3 Morfología

Una de las característica más importantes en el cultivo de la rosa es ser una planta siempre verde, con floración continua (Fainstein, 1997). La rosa posee:

- Raíz: la rosa posee una raíz muy agresiva, pivotante, vigorosa, profunda y bien desarrollada que puede llegar a medir entre 1 y 2 m (Vidalie, 2001).
- Tallo: los rosales presentan ramas lignificadas, crecimiento erecto, son leñosas con la finalidad de sostener los tallos y terminar siempre en un botón floral, tiene la capacidad



de transportar la savia desde la raíz a las hojas, posee crecimiento erecto, es de color verde o con tintes rojizos cuando son jóvenes, posee espinas desarrolladas con variadas formas (Weyler y Kusery, 2001), (Heussler, 1997).

- Hojas: posee una superficie lisa compuesta de 5 a 7 folíolos insertados a lo largo del tallo, con la presencia de estípulas (Heitz y Heussler, 2000).
- Yema: se encuentran en cada vértice formado por la unión entre las hojas y el tallo, cada una de las cuales dan lugar a un tallo floral, sin embargo, algunas producen solo tallos vegetativos, consideradas “ciegos”. Las primeras estructuras de las yemas son los promordios foliares que son hojas fotosintéticas que permiten la latencia de las yemas, las rodean y por ende las protegen (Yanchapaxi, 2010).
- Flor: las flores son completas sostenida del tallo por el pedúnculo, posee un número variable de pétalos y generalmente con cinco sépalos (Weyler y Kusery, 2001).
- Fruto: son secos, indehiscentes, monospermos y duros, se muestran al final cuando la flor ha completado el ciclo de apertura, se denomina cinorrodón (Álvarez, 2001).

#### **2.1.4 Requerimientos del cultivo**

La rosa es una planta muy noble que puede crecer sobre un amplio rango de medios, cumpliendo con los requerimientos de abastecimientos como agua, oxígeno, nutrientes y minerales, acompañada de labores culturales en el cultivo (López y Losada, 2008).

##### **- Agua**

El agua para riego debe ser monitoreada y analizada químicamente por lo menos dos o tres veces por año para determinar la calidad de la misma; aguas de mala calidad, arruinan los suelos y los sustratos y tienden a inhibir la acción de los pesticidas, reguladores de crecimiento y perseverantes florales por su dureza. La construcción de reservorios, constituye una de las principales reservas de agua que son usadas como fuente principal para el riego (Vargas, 2012).

##### **- Oxígeno**

El abastecimiento de oxígeno es proporcionar al suelo del cultivo una buena estructura la misma que permita la apertura de poros para que circule aire para el sistema radicular de las plantas; es recomendable realizar aireación permanentemente al suelo del rosal (Aguilera, 2006).

## - **Suelo y pH**

El suelo para el cultivo de rosa debe tener una formación arcillosa, con un contenido de materia orgánica de 10 - 20 % (Caneva, 2002). Los suelos y las aguas no deben contener cantidades excesivas de sales solubles, siendo lo ideal para el cultivo de rosas de 1 - 1.5 mmhos/cm de conductividad eléctrica; de 100 a 500 ppm de nitratos (NO<sub>3</sub>) y menos a 5 ppm de nitritos (NO<sub>2</sub>) (Berrios, 2002; Chicaiza y Calvache, 2006). El pH indicado debe estar entre 6 - 6.5, puede ser ligeramente ácido (Muller, 2012).

## - **Temperatura y humedad relativa**

El nivel de temperatura óptimo para el crecimiento está entre los 17 - 25 °C, con una mínima de 15 °C durante la noche y una máxima de 28 °C durante el día, pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores a estas temperaturas durante cortos periodos de tiempo, sin que se produzca daños en la producción. La humedad relativa debe mantenerse dentro del 60 - 80% (Aguilera, 2006).

La temperatura influye en dos direcciones, en la noche la translocación de productos fotosintéticos (temperaturas altas en la noche menor cantidad de ciegos) y en el día la respiración, a mayor temperatura mayor respiración y menos productos metabólicos en las plantas. Si la respiración es baja se tiene más productos metabólicos, es decir más alimento para la planta (Fainstein, 2000). Las temperaturas excesivamente elevadas causan daños a la producción, provocando flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y flores más pálidas (Aguilera, 2006).

## - **Luz**

La productividad de las rosas es directamente proporcional a la incidencia de la luz solar, debido a la eficiencia fotosintética de la planta, por esto, la mayor cantidad de tallos florales se cosechan en los meses de marzo, abril y mayo debido a la intensidad de luz solar en estos ciclos. Por otro lado en los meses de invierno donde la intensidad de luz es relativamente baja, las condiciones pueden mejorarse con la aplicación de sombreado al invernadero (Rodríguez, 2006).

## - **Ventilación y enriquecimiento de CO<sub>2</sub>**

En la mayoría de las zonas las temperaturas durante las primeras horas del día son demasiado bajas para ventilar; bajo condiciones de invierno, donde la ventilación diurna no es

económicamente rentable, es necesario aportar CO<sub>2</sub> para el crecimiento óptimo de la planta elevando los niveles a 1000 ppm; de la misma manera, el cierre de la ventilación se realiza antes del atardecer a causa del descenso de la temperatura, los niveles de CO<sub>2</sub> se reducen, debido a la actividad fotosintética de las plantas.

#### **2.1.4 Fenología de la rosa**

Para realizar un buen manejo del cultivo de rosas los productores deben conocer y entender los estados fenológicos que un tallo de rosa cumple antes de llegar al punto de corte y de esta manera cumplir con las proyecciones del área de Producción.

Según Vargas (2012), los estados fenológicos de la rosa son:

- **Día cero**

El ciclo fenológico de una variedad de rosa inicia al momento que se realiza el corte, en ese momento se activa la yema seleccionada.

- **Yema inducida**

Se denomina con este nombre al estado en la yema después de 8 a 10 días del pinch, la yema presenta una coloración rojiza e hinchada característica que la yema esta activa.

- **Brote en espuela**

Toma este nombre por la forma de la yema, similar a la espuela de un ave después de los 15 días de haber realizado el pinch, a medida que va creciendo la yema se van desplegando los primeros foliolos.

- **Panoja**

Este estado se presenta en un tallo en desarrollo a los 35 días de realizado el pinch, este estado es la última fase de crecimiento del brote sin mostrar el botón.

- **Punto arroz**

En este estado fenológico se le da este nombre característico por la semejanza que tiene a una espiga de arroz por su tamaño y forma, en este estado se da inicio al apareamiento del botón floral de la rosa.

- **Punto arveja**

Este estado se presenta a los 45 días después del pinch, se observa que la elongación del tallo es mayor, así como empieza a crecer el pedúnculo floral.

- **Punto garbanzo**

Toma el nombre porque el tamaño del botón es similar al tamaño de un garbanzo, en este punto el tallo de la rosa presente 50 a 55 días después del pinch.

- **Punto rayando color**

Se presenta a los 64 días después de realizado del pinch, se denomina de esta manera porque los sépalos del botón floral empiezan abrirse formando rayas y dejando observar el color de la variedad.

- **Punto desprendiendo sépalos**

Se presenta a los 72 días después del pinch, la característica es que los sépalos que cubren al botón se empiezan a desprender desde la parte apical del botón floral.

- **Punto de corte**

Es el punto culminante del ciclo, esto se da cuando el tallo está listo para ser cosechado, el ciclo del cultivo se determina cuando el botón ha llegado a su apertura comercial, para el mercado americano, ruso o europeo.

La información de los estados fenológicos se utilizan para establecer cuantos días se demora en desarrollar y crecer un tallo floral después de que se realizó el pinch hasta el día de la cosecha y se utiliza para definir la fecha exacta de cuando se debe realizar el pinch para una determina fecha.

## **2.2 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ROSAS EN ECUADOR**

El Ecuador es un país atractivo y privilegiado por la situación geográfica en la que se encuentra, debido a esto, las rosas reciben los rayos de luz perpendiculares por lo que los tallos florales crecen rectos y con mayor intensidad en el color de sus botones; el cultivo de rosa recibe mayor número de horas luz que son constantes todo el año, esto genera condiciones agroclimáticas

óptimas que benefician la producción de tallos de rosas y su calidad (Caneva, 2002; Darquea, 2012).

Ecuador es el tercer exportador de rosas en el mundo y cuenta con una extensa gama de variedades con diferentes colores en sus botones florales. Además la rosa es el quinto producto exportado con 4,8% del total nacional (Organismos de Evaluación de la Conformidad, 2016).

La provincia de Pichincha es el principal lugar donde se cultivan las rosas con un 75 % de las hectáreas totales sembradas, seguida de la provincia de Cotopaxi con 19 % y las provincias de Carchi e Imbabura con 2 % respectivamente. La producción florícola del cantón Pedro Moncayo representa el 25 % del total nacional con una cantidad de 25.000 cajas semanales (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2016).

En Ecuador existen 580 fincas sembradas con rosas con un total de 3100 hectareas, lo que genera 105,000 plazas de trabajo y de forma directa se contratan 50,000 empleados, con un promedio de 12 personas por hectárea de las cuales el 51% son mujeres (PRO ECUADOR, 2016).

De las 471 fincas registradas por Agrocalidad que siembran rosas, el 79 % del total son pequeñas empresas, el 11 % de fincas medianas y con un 9 % las grandes empresas. El rendimiento de estas 3100 hectareas varían dependiendo de la finca productora, de la cantidad de plantas sembradas por hectárea, de la variedad de rosas y por supuesto de las condiciones climáticas donde se encuentren sembradas, es decir, la altura, la temperatura y los requerimientos agroclimáticos del cultivo (PRO ECUADOR, 2016).

Los principales destinos de las flores ecuatorianas de exportación registrado por PRO ECUADOR (2016) son Estados Unidos con 44 %, seguido de los países de la Unión Europea con 21 %, Rusia con 17 %, Canadá con 2 %, Ucrania con 2 % y los demás países del mundo con 13 %.

## **2.3 DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES**

Las características que definen una variedad de otra es el color que presenta el botón floral, la longitud y el calibre de los tallos, estas características son propias de cada variedad y se mantienen durante la reproducción asexual o por injertos (Yanchapaxi, 2010).

### 2.3.1 Freedom



**Figura 1.** Botón floral de la Variedad Freedom

Según Rosen Tantau (2005) las características técnicas de la variedad Freedom son las siguientes:

Color:	Rojo
Obtentor:	Rosen Tantau
Número de pétalos:	30 - 35
Longitud del tallo:	70 - 90 cm
Tamaño del botón:	5,5 - 6,5 cm
Productividad:	1,2 tallos planta/mes
Vida en florero:	14 - 17 días

Las plantas de la variedad Freedom tienen una buena acogida en mercados nacionales e internacionales por el intenso color rojo de sus pétalos y por la textura suave. Las rosas son apetecidas y apreciadas en mercados extranjeros por el llamativo color rojo, su botón es grande, los tallos son largos y rectos y posee un follaje frondoso de un verde intenso. Los tallos se transportan en excelentes condiciones ya sean empacados en seco o en hidratación; son valorados en los mercados sobre todos en épocas como San Valentín y el día de las madres y son la variedad con mayor exportación a nivel mundial (Darquea, 2012).

Presenta una flor roja de botón grande, seleccionada para el cultivo en ambientes frescos con alta intensidad de luz especialmente en el Sur y Centroamérica. Las plantas de esta variedad son robustas y resistentes a enfermedades en especial a mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) (Vargas, 2012).

### 2.3.2 Ámsterdam



*Figura 2.* Botón floral de la Variedad Ámsterdam

Según Dummen Orange (2016) las características técnicas de la variedad Freedom son las siguientes:

Color:	Rosa salmón
Obtentor:	Dummen Orange
Número de pétalos:	30 - 40
Longitud del tallo:	50 - 70 cm
Tamaño del botón:	5,5 - 6,0 cm
Productividad:	0,9 tallos planta/mes
Vida en florero:	10 - 12 días

Las plantas de la variedad Ámsterdam son robustas con resistencia a plagas (Darquea, 2012). Son de baja productividad y son propensas a la formación de ciegos y rosetas

## 2.4 BIOESTIMULANTES

Los bioestimulantes son una variedad de sustancias orgánicas, que contienen principios activos que se ejecutan sobre la fisiología de las plantas de tal manera que tienen un impacto positivo en el desarrollo y crecimiento vegetativo, mejoran la productividad, la calidad del fruto y a la vez contribuyen a mejorar la resistencia de las especies vegetales a diversos factores bióticos y abióticos (Díaz, 2010; Saborío, 2012).

La aplicación continua de bioestimulantes entrega pequeñas dosis de compuestos activos que son utilizados por el metabolismo vegetal, ahorrándole al cultivo de rosas gastos energéticos

innecesarios (Comelis y De Souza, 2015). De esta manera se logra mejorar la cobertura foliar, el largo de los brotes y el sistema radicular del cultivo (Suquilanda, 2009; Taíz y Zeiger, 2004).

Los bioestimulantes contribuyen a las plantas principalmente en la absorción y utilización de nutrientes, de ésta manera se obtienen plantas más robustas que permiten mayor producción y mejor calidad en las cosechas (Pérez et al., 2007). Además se utilizan como reguladores de crecimiento, ya que sirven para incrementar los rendimientos, ayudan a la fotosíntesis, el desarrollo de yemas, la floración y la maduración más temprana (Velasteguí, 1997; Padilla, 2012).

#### - **Modo de acción de los bioestimulantes**

Los bioestimulantes se utilizan de forma convencional para resolver las ineficiencias que se mantiene en la agricultura (Palazón, 2009); tienen como función estimular los procesos naturales de las plantas, mejoran la absorción de nutrientes y contribuyen con la tolerancia al estrés biótico o abiótico provocado por factores internos y externos al cultivo, estimula los procesos fisiológicos en periodos difíciles de desarrollo del cultivo, como en la brotación de yemas, el enraizamiento y la floración (Tradecorp, 2012; Comelis y De Souza, 2015; Ramos, 2000).

Los bioestimulantes actúan de la siguiente manera:

#### - **Ahorro energético**

Debido a procesos fisiológicos realizados por la planta como la fotosíntesis y la respiración, se sintetiza mayor cantidad de aminoácidos. Al aplicar bioestimulantes a base de aminoácidos se produce ahorro de energía para la planta, la que se gastaría en la producción de aminoácidos. A partir de esto la planta puede canalizar esta energía a otros procesos diferentes como es la floración, la producción de frutos, la resistencia y la recuperación al estrés causado por factores adversos al cultivo (hídrico, heladas y toxicidad) (Saborío, 2012; Saavedra, 2009; Román, 2002; Núñez y Pérez, 2000).

#### - **Producción de antioxidantes**

Una planta bajo estrés reduce su metabolismo, debido a un aumento de sustancias oxidantes. La aplicación de antioxidantes evitan los niveles tóxicos de estas sustancias; una planta por sí sola no está en la capacidad de producir los antioxidantes necesarios; por esta razón la aplicación



de extractos de algas marinas refuerza e incrementa el número de antioxidantes, con lo cual se mejora el metabolismo de la planta (Saborio, 2012; Borrero et al., 2011; Fernández, 2013).

- **Efecto regulador sobre el metabolismo de los microelementos.**

Los aminoácidos tienen la capacidad de formar quelatos con los microelementos hierro (Fe), zinc (Zn) y manganeso (Mn) y a partir de esto favorece el transporte y penetración en el interior de los tejidos (Terry et al., 2017). Los aminoácidos y los compuestos cúpricos son incompatibles ya que forman uniones con el cobre y al ingresar en los tejidos de las plantas se produce fitotoxicidad (Saborío, 2012).

Los bioestimulantes ayudan a:

- Mejorar el desarrollo del cultivo (Delbon, 2006).
- Mayor vigorosidad a las plantas (Delbon, 2006).
- Incremento en el rendimiento productivo (León, 2005).
- Mejorar la calidad del producto (Coque, 2000).
- Resistencia a enfermedades (Saborío, 2012).

## **2.4.1 AMINOÁCIDOS**

Los aminoácidos constituyen la base fundamental de cualquier molécula biológica, son las unidades principales que componen las proteínas y estas juegan un papel importante en el transporte, el almacenamiento, el soporte mecánico, el control del crecimiento y la diferenciación celular (Saborío, 2012; Carrera y Canacuan, 2011).

A través de reacciones enzimáticas las plantas están en la capacidad de sintetizar aminoácidos por medio de los procesos de aminación y transaminación. La aminación es producida por sales de amonio que se absorben desde el suelo y ácidos orgánicos que son producto de la fotosíntesis, mientras que la transaminación genera nuevos aminoácidos a partir de otros preexistentes (Brown, 2005; Álvarez, 2007).

### **Función de los aminoácidos**

Según Boada (2016); Gutiérrez (2014) y Palacios (2012), los aminoácidos esenciales cumplen varias funciones:

- Alanina: favorece la síntesis de la clorofila.

- **Ácido glutámico:** estimula el crecimiento, aumenta el poder germinativo del grano de polen, la elongación del tubo polínico y participa en los sistemas de resistencia de la planta.
- **Arginina:** estimula el desarrollo de raíces, tiene un efecto rejuvenecedor en la planta, es el principal aminoácido de translocación en el floema, mejora la solubilidad y la asimilación de nutrientes.
- **Glicina:** favorece el desarrollo de brotes, hojas y participa en los sistemas de resistencia de la planta.
- **Leucina:** promueve la síntesis de giberelinas.
- **Metionina:** es el precursor del etileno.
- **Prolina:** papel importante en el equilibrio hídrico, favorece la apertura estomática.
- **Valina:** promueve la germinación de semillas.

### **Efecto de la aplicación de los aminoácidos**

Según Franco (2004) y Esparza (2009), la aplicación continua de aminoácidos genera:

- Un elevado contenido de aminoácidos libres que promueve la activación del desarrollo vegetativo.
- Mejora el calibre y coloración de los frutos.
- Ayuda a la planta a superar de manera rápida las situaciones de estrés.
- Estimula el crecimiento de brotes.
- Favorece la apertura de los estomas en las hojas.

### **2.4.2 EXTRACTO DE ALGAS MARINAS**

Las algas marinas han sido usadas durante siglos y tras investigaciones realizadas en los últimos años se ha descubierto resultados beneficiosos en la agricultura (Martínez y Dibut, 2010). El uso de extractos de algas marinas como biofertilizantes ha permitido la sustitución parcial de fertilizantes minerales convencionales (Dhargalkar y Pereira, 2013).

Los extractos de algas marinas contienen una amplia variedad de sustancias promotoras del crecimiento de plantas tales como citoquininas, betainas, giberelinas y sustancias orgánicas como aminoácidos, macronutrientes y oligoelementos que mejoran el rendimiento y calidad de los cultivos (Abdel-Maguid et al., 2004; Eman et al., 2008; Sathya et al., 2010). Las algas

marinas tiene agentes quelantes como ácidos algínicos, fúlvicos y manitol así como vitaminas, enzimas y algunos compuestos biocidas que controlan algunas plagas y enfermedades de las plantas (Crouch y Van Staden, 2005).

### **Efecto y modo de acción de la aplicación de algas marinas**

Según Sabir et al., (2014) y Palazón (2009), la aplicación de extractos de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* incrementa el contenido de clorofila en las hojas, provocando un mayor rendimiento y mejorando la calidad de los frutos del cultivo, estimula el desarrollo, crecimiento vegetativo y el desarrollo radicular. Las algas marinas poseen reguladores de crecimiento vegetal que son compuesto similares a las hormonas naturales de las plantas y ofrecen mejorar la producción de las cosechas (Epuin, 2004). El modo de acción es atribuido a la presencia de reguladores de crecimiento y macro y micronutrientes de las algas marinas (Martínez y Dibut, 2010; González et al., 2002).

Las algas marinas son utilizadas como inductores de resistencia, es decir, si se realiza aplicaciones de estas sustancias en forma preventiva contribuyen en la reducción de la incidencia de plagas y enfermedades (Suquilanda, 2009; Maneveldt y Frans, 2004).

## **2.5 BIOESTIMULANTES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

### **2.5.1 Aminoácidos (Delfan®)**

Bionutriente rápidamente asimilable formulado a base de L- $\alpha$ -aminoácidos fisiológicamente activos y funcionales. Los aminoácidos proceden de un cuidadoso proceso de hidrolisis de proteínas, lo cual proporciona mayor contenido en aminoácidos libres.

#### **Beneficios**

- Incrementa del rendimiento y la calidad de las cosechas.
- Eficaz efecto antiestresante y ahorro de energía, al fortalecer y mejorar la respuesta de los cultivos ante situaciones climáticas adversas.
- Efecto vigorizante y estimulante.

### **2.5.2 Extractos de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (Phylgreen Kuma®)**

Phylgreen Kuma contiene L- $\alpha$ -aminoácidos libres fisiológicamente activos y extracto puro de algas de la especie *Ascophyllum nodosum*. Es un bioestimulante natural especialmente indicado para estimular el desarrollo vegetativo de los cultivos; es además, una fuente de nitrógeno orgánico ideal que permite favorecer el crecimiento natural y un desarrollo equilibrado de las plantas, estimulando el metabolismo fotosintético y permitiendo mantener un crecimiento equilibrado de las plantas incluso durante situaciones de estrés ambiental.

#### **Beneficios**

- Produce un eficaz efecto anti-estrés y un importante ahorro energético a la planta, mejorando la respuesta de los cultivos a condiciones climáticas adversas.
- Bioestimulación de la actividad fotosintética favoreciendo el desarrollo vegetativo de las plantas.
- Fuente natural de nitrógeno orgánico fácilmente asimilable por los cultivos.
- Mantiene el crecimiento y desarrollo de los frutos durante situaciones de estrés abiótico.

#### **2.5.3 Extractos de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* (Phylgreen®)**

Es un bioestimulante de origen natural, ideal para todo tipo de aplicaciones, especialmente indicado para las etapas iniciales y críticas del crecimiento de los cultivos, así como superar situaciones de estrés ambiental. Es un extracto puro de algas obtenido mediante un método de extracción en frío, permiten conservar todos los ingredientes activos sin desnaturalizarlos y asegurando su total disponibilidad.

#### **Beneficios**

- Absorción de nutrientes esenciales.
- Establecimiento del cultivo.
- Crecimiento radicular y formación de raíces adventicias.
- Vigor y crecimiento de los brotes.
- Floración y cuajada de los frutos.
- Tamaño y calidad de los frutos.
- Mejora la adaptación de las plantas tras el trasplante.

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

### **3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La presente investigación se realizó en la ubicación detallada a continuación:

#### **3.1.1 Ubicación geográfica**

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Pedro Moncayo
Parroquia:	Tabacundo
Altitud:	2850 msnm

#### **3.1.2 Características climáticas**

Temperatura:	14 - 19 °C
Humedad relativa:	60 - 80%
Pluviosidad:	400 - 600 mm

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Gobierno Autónomo Descentralizado Tabacundo (2015).

### **3.2 MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

#### **3.2.1 Materiales**

- Libreta de campo
- Guantes
- Lámina de separación
- Esferos
- Etiquetas
- Computadora
- Impresora
- Calculadora

#### **3.2.2 Herramientas**

- Tijera de podar
- Balanza
- Bomba
- Calibrador pie de rey
- Flexómetro

### 3.2.3 Material experimental

- Aminoácidos (Delfan®)
- Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (Phylgreen Kuma®)
- Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* (Phylgreen®)

## 3.3 MÉTODOS

### 3.3.1 Factores en estudio

Los factores en estudio en la investigación son:

**Factor A** (Variedades)

V1= Freedom

V2= Ámsterdam

**Factor B** (Bioestimulantes) (Dosis cc/l)

B1= Aminoácidos - 1 cc/l

Aminoácidos - 2 cc/l

Aminoácidos - 3 cc/l

B2= Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos - 1 cc/l

Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos - 2 cc/l

Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos - 3 cc/l

B3= Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* - 1 cc/l

Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* - 2 cc/l

Extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* - 3 cc/l

### 3.3.2 Tratamientos

Los tratamientos evaluados se presentan en la Tabla 1 para las variedades Freedom y Ámsterdam, se realizó 3 repeticiones y se aplicó los bioestimulantes una vez cada semana durante el ciclo del cultivo.

Tabla 1

*Descripción de los tratamientos para la variedad Freedom y Ámsterdam*

<b>Tratamientos</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
1	B1D1	Aminoácidos (1 cc/l)
2	B1D2	Aminoácidos (2 cc/l)
3	B1D3	Aminoácidos (3 cc/l)
4	B2D1	Extracto de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos (1 cc/l)
5	B2D2	Extracto de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos (2 cc/l)
6	B2D3	Extracto de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos (3 cc/l)
7	B3D1	Extracto de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> (1 cc/l)
8	B3D2	Extracto de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> (2 cc/l)
9	B3D3	Extracto de algas marinas de <i>Ascophyllum nodosum</i> (3 cc/l)
10	B0D0	Testigo (0 cc/l)

### 3.3.3 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Parcelas Divididas (DPD), donde las variedades se localizaron en la parcela principal y en las subparcelas los bioestimulantes con las dosis (Tabla 1).

Para la obtención de resultados estadísticos se utilizó el software estadístico InfoStat 2017.

### 3.3.4 Características del experimento

Tratamientos: 20

Repeticiones:	3
Total de unidades experimentales:	60
Características de las unidades experimentales:	
Forma:	Rectangular
Largo de la parcela:	30 m
Ancho de la parcela:	1 m
Área total de la parcela	30 m <sup>2</sup>
Área de la parcela neta:	8 m <sup>2</sup>
Separación de las parcelas	1 m
Separación entre repeticiones:	1 m
Efecto borde:	1,5 m
Área total del ensayo:	2230,2 m <sup>2</sup> (63 m x 17,7 m)
Área experimental del ensayo:	160 m <sup>2</sup> (20 x 8 m <sup>2</sup> )

La unidad experimental estuvo constituida por 100 plantas sembradas en camas de 1 m x 30m, se etiquetó 20 tallos por unidad experimental.

### 3.3.5 Análisis estadístico

En la siguiente tabla se presenta el esquema del análisis de varianza del diseño parcelas divididas (DPD).

Tabla 2

*Análisis de varianza (ADEVA)*

Fuentes de variación	Grados de libertad
Bloques (R)	2
Variedades (A)	1
Error AxR	2
Bioestimulante + Dosis (BD)	8
Interacción AxBD	8
Error AxRxB	32
Total	53

Se utilizó la prueba de Fisher al 5% para determinar las diferencias significativas de los tratamientos.



### **3.4 VARIABLES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

Las variables que se presentan a continuación fueron tomadas el día de la cosecha.

#### **1) Longitud del tallo floral**

Con la ayuda de un flexómetro, se midió la longitud de 20 tallos florales de cada unidad experimental. La medición se realizó desde la base del cáliz del botón floral hasta la base donde se realizó el corte del tallo floral. La medida se expresó en centímetros (cm).

#### **2) Diámetro del tallo floral**

Se midió el diámetro del tallo floral de todos los tratamientos y repeticiones, a la altura de la cuarta hoja que se estableció tomando en cuenta la primera hoja desde el pedúnculo del tallo, para la medición se utilizó un calibrador pie de rey. La medida se expresó en milímetros (mm).

#### **3) Longitud del botón floral**

La variable se procedió a medir con la ayuda de un calibrado pie de rey, la medición se realizó desde la base del cáliz del botón floral hasta el borde del pétalo más largo; la medida se expresó en centímetros (cm). Estas medidas se obtuvieron de los mismos tallos a los que se realizó el pinch.

#### **4) Diámetro del botón floral**

Esta variable se midió con la ayuda de un calibrador pie de rey, de 20 tallos florales cosechados de cada unidad experimental. La medición se realizó en la parte media central del botón floral y la medida se expresó en milímetros (cm).

#### **5) Días transcurridos al corte (ciclo)**

Se realizó el seguimiento del ciclo de desarrollo del tallo floral desde el pinch (poda) hasta la cosecha, para lo cual, se contabilizó el número de días transcurridos. Este seguimiento se realizó en los 20 tallos de cada unidad experimental; la medida se expresó en días.

#### **6) Vida en florero**

De cada una de las unidades experimentales se tomaron cinco tallos al azar, se contabilizó los días en vida en florero de los tallos de las variedades, a partir del primer día en que se colocaron en los floreros para la hidratación. La duración de vida en florero se estableció hasta cuando el 25 % de los tallos florales presentaron cabeceo que es un indicar de senescencia.

### 3.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

#### 3.5.1 Delimitación de parcelas

El ensayo se realizó en un cultivo de rosas ya establecido de la variedad Freedom con una edad de 6 años y de la variedad Ámsterdam con un año; se utilizó 28 camas para las dos variedades, tomando en cuenta las camas del efecto borde y las de separación entre cada tratamiento; se midió y se delimitó las unidades experimentales de tal manera que cada tratamiento constó de 8 metros cuadrados, para lo cual se utilizó piolas de color rojo y etiquetas de madera para la diferenciación de las unidades experimentales y el efecto borde y se utilizó tablas con el código de cada tratamiento para realizar las respectivas aplicaciones de bioestimulantes. Posterior a esto, se utilizó etiquetas numeradas con las que se marcó 20 tallos en cada unidad experimental para realizar el pinch y el respectivo seguimiento durante el ciclo del cultivo.

#### 3.5.2 Descripción de los bioestimulantes utilizados en la investigación

En la Tabla 3 se presenta los ingredientes activos de los bioestimulantes utilizados en la investigación.

Tabla 3

*Ingredientes activos de los bioestimulantes*

<b>Aminoácidos</b>	<b>% (p/v)</b>	<b>Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos</b>	<b>% (p/v)</b>	<b>Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i></b>	<b>% (p/v)</b>
Aminoácidos libres	11 %	<i>Ascophyllum nodosum</i>	6,6 %	<i>Ascophyllum nodosum</i>	16,5 %
Nitrógeno	4,7 %	Aminoácidos libres	10,56 %		
Carbono orgánico	9,9 %	Nitrógeno total	3,96 %		
Materia orgánica	22 %				

Fuente: Tradecorp nutri performance, 2013

### 3.5.3 Aplicación de los bioestimulantes

Se realizó las aplicaciones de los bioestimulantes con la ayuda de una bomba de fumigar a motor de tal forma que la unidad experimental de la variedad Freedom recibió la cantidad de 6 litros y en la variedad Ámsterdam recibió la cantidad de 4 litros (Tabla 4), las aplicaciones se realizaron una vez por semana en horas de la mañana y se ocupó un día para cada variedad. Los bioestimulantes usados en la investigación fueron líquidos y para la preparación de la solución se utilizó ácido cítrico (0.3 g/l) para bajar el pH del agua y una probeta de 10 ml para colocar la dosis establecida de bioestimulante para cada tratamiento y repetición.

Tabla 4

*Dosificación de los bioestimulantes para cada tratamiento en la variedad Freedom y Ámsterdam*

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis (ccl)</b>	<b>Freedom (l)</b>	<b>Ámsterdam (l)</b>
1	1	6	4
2	2	6	4
3	3	6	4
4	1	6	4
5	2	6	4
6	3	6	4
7	1	6	4
8	2	6	4
9	3	6	4
10	0	0	0

Para la aplicación foliar en la variedad Freedom se utilizaron 18 litros de agua por las tres repeticiones y para la variedad Ámsterdam se utilizaron 12 litros de agua.

### 3.5.4 Labores culturales

Se realizaron las siguientes actividades:

- Poda fitosanitaria

Se eliminó los tallos enfermos, brotes ciegos y rosetas, de igual manera se eliminó los botones deformados o con cuellos de ganso, las actividades se realizaron una vez por semana.

- Desyeme

Se eliminó los brotes secundarios del tallo floral, esta labor se realizó dos veces por semana.

- Fertirrigación

La fertirrigación se realizó normalmente a todo el cultivo de rosas, bajo un sistema de goteo, 10 veces al día en un tiempo aproximado de 5 minutos.

- Controles fitosanitarios

Se realizó controles fitosanitarios para las principales plagas como los trips, ácaros y las enfermedades como oídio, vellosos y botrytis de acuerdo al cronograma establecido por la finca.

- Toma de datos

Al final del ciclo del cultivo, cuando los tallos florales cumplieron su estado fenológico y el botón floral llegó a su apertura comercial, se realizó el corte de los tallos que fueron marcados en cada unidad experimental de las variedades Freedom y Ámsterdam y se registró los datos como longitud del tallo, longitud del botón floral y diámetro del tallo y del botón.

### **3.5.5 Manejo de los tallos**

Desde que se realizó el pinch a los tallos florales de las variedades Freedom y Ámsterdam se dio el respectivo seguimiento para examinar la evolución de los nuevos tallos y de esta manera asentar los tallos viables, ciegos, rosetas y tallos rotos. Al final del ciclo del cultivo se tomaron los datos de cada tallo floral.

### **3.5.6 Corte de tallos florales**

El corte de los tallos florales se realizó al término del primer ciclo comprendido entre 80 a 86 días en las dos variedades, esta actividad se realizó en horas de la mañana, en este tiempo con la ayuda de una tijera de podar se realizó el corte a mano, de acuerdo a la longitud del tallo de cada variedad así también cuando el botón floral alcanzó la apertura comercial que se requiere

en la finca. Los tallos cosechados recolectados se colectaron en mallas, de esta manera se colocaron 25 tallos por malla para las dos variedades; los tallos se ubicaron a 10 cm del borde de la malla de manera uniforme tomando en cuenta la longitud del tallos floral, este procedimiento se realizó con el fin de evitar daños mecánicos en los pétalos en el momento del transporte.

Las mallas permanecieron en tinas de hidratación en los bloques de las variedades hasta que el transporte llegó (coche), el transportista tiene la obligación de sujetar las mallas de la parte central y colocar las mallas de tal manera no exista daños entre ella.

### **3.5.7 Poscosecha**

Las mallas procedentes del cultivo fueron receptadas en la sala de poscosecha, donde se realizó el control de calidad de los tallos que consistió en:

- Control de puntos de cortes de cada una de las variedades, este punto de corte debe ser homogéneo al 92 %.
- Control de enfermedades.
- Control de número de botones maltratados.

Posterior al control de calidad los tallos florales fueron procesados siguiendo el protocolo de la finca, de la siguiente manera:

- a) Sumersión de las mallas en solución de 4 ml de folwash (detergente) por litro de agua en el tiempo de 3 - 4 segundos.
- b) Hidratación de la flor en un tiempo mínimo de 6 horas en el cuarto de Pre-frío (2 °C) se empleó agua potable.
- c) Sumersión de los tallos florales en una solución de 0,3 ml de LiquidSeal (control de Botrytis) por litro de agua durante 2 – 3 segundos.
- d) Sumersión de los tallos florales en una solución de 0,2 ml de Everflor rosas (hidratante) por litro de agua durante 4 – 6 horas.

Luego de la inmersión e hidratación, se clasificó los tallos y consistió en separar las flores para el mercado de exportación de acuerdo a diferentes parámetros técnicos como: tallos rectos y vigorosos, puntos de corte uniformes, follaje libre de plagas y enfermedades, follaje limpio y libre de impurezas, tamaño de la flor uniforme con respecto al tallo.

Para realizar el boncheo de los tallos florales, se utilizó una lámina plástica ubicada a 4 cm del filo superior de la lámina principal, la primera, segunda y tercera fila se colocaron 5 tallos florales, para completar el ramo con 15 botones florales, realizado el procedimiento se selló con la ayuda de cinta adhesiva, en la parte inferior se sujetó los tallos florales con ligas de caucho y por último se procedió a cortar los tallos con medidas de 70 cm en la variedad Freedom y 50 cm en la variedad Ámsterdam.

Para el empaque de los bonches se utilizó cajas de cartón cuyas dimensiones fueron de 140 cm de largo por 50 cm de ancho y 20 cm de alto, los ramos florales se acomodaron en las cajas en forma horizontal, se sujetó la base de los tallos y se tapó y sello la caja con cinta adheiva.

### **3.5.8 Simulacro de vuelo**

Los ramos de los tallos florales contenidos en cajas se sometieron a la simulación de transporte y vuelo que consistió en lo siguiente:

Las cajas con los ramos se colocaron en el camión de transporte y se enviaron a realizar el viaje de despacho de los tallos, de esta manera los tallos fueron expuestas al cambio de temperatura y manipuleo, esta actividad se realizó por dos días. Al siguiente día retornaron las cajas y se realizó el reingreso en el cuarto frío durante dos días a una temperatura de 4 °C. Al quinto día se procedió a cortar la cinta adhesiva y se expuso los tallos florales, posterior a esto se cortó aproximadamente 2 - 3 cm del tallo floral y se colocaron sueltos en los floreros previamente contenidos de agua. En el transcurso de los días se contabilizó la duración de vida en florero hasta que el 25 % de los tallos cabecearon, posterior a esto se registró los datos.

### **3.5.9 Análisis económico**

Se realizó el análisis económico en base a la metodología del presupuesto parcial desarrollado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz Y Trigo (CIMMYT, 1988). El rendimiento promedio se calculó en base a la productividad tallos/plantas por el número de plantas existentes en una hectárea, a este resultado se le resto el 10 % para obtener el rendimiento ajustado, el beneficio bruto se calculó del rendimiento promedio de un tallo/año el cual fue de 0,45 ctvs., posterior a esto se calculó los costos que varían y los costos de oportunidad, dando como resultado el total de costos variables, el cual al restarlos con el beneficio bruto, se obtuvo el beneficio neto; este procedimiento se realizó para cada tratamiento.

## CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 LONGITUD DEL TALLO FLORAL

El análisis de varianza (Tabla 5) con respecto a la variable longitud del tallo floral, no presentó diferencias significativas ( $F= 0,55$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,8387$ ) para la interacción entre los factores variedades/tratamientos; sin embargo, presenta diferencias significativas para las variedades ( $F= 579,08$ ;  $gl= 1$ ;  $p= 0,0017$ ) y para los tratamientos ( $F= 4,32$ ;  $gl= 9$ ;  $p= <0,0001$ ).

Tabla 5  
*Análisis de varianza para longitud del tallo floral*

Fuente de variación (FV)	GL	F-valor	p-valor
Variedades	1	579,08	0,0017 *
Tratamientos	9	4,32	<0,0001*
Variedades: Tratamientos	9	0,55	0,8387 ns

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*  
*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo*

La prueba Fisher al 5% (Tabla 6), determinó dos rangos, ubicando en el primero a la variedad Freedom que alcanzó 71,31 cm de longitud del tallo, en comparación a la variedad Ámsterdam que consiguió 52,76 cm de longitud del tallo, localizado en el segundo rango. Es decir, cada variedad presentó sus propias características fenotípicas y genotípicas.

Tabla 6  
*Prueba Fisher al 5% para las variedades en la longitud del tallo floral*

Variedades	Medias (cm)	
Freedom	71,31	A
Ámsterdam	52,76	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Estos datos concuerdan con la información señalada por Rosen Tantau (2005) los promedios de la longitud de los tallos de la variedad Freedom están entre los 70 a 90 cm; mientras que, en la variedad Ámsterdam están entre los 50 a 70 cm (Dummen Orange, 2014). En el caso de los tratamientos, el análisis de varianza detectó significación estadística, es decir, el comportamiento de los tratamientos fueron diferentes con las variedades Freedom y Ámsterdam.

#### 4.1.1 Longitud del tallo floral (Variedad Freedom)

El análisis de varianza individual para esta variedad (Tabla 7) ratificó las diferencias significativas para tratamientos, es decir, bioestimulantes y sus dosis ( $F= 3,12$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,0011$ ) con un coeficiente de variación del 14,77%.

Tabla 7

*Análisis de varianza para longitud del tallo floral (Freedom)*

Fuente de variación (FV)	GL	F-valor	p-valor
Tratamientos	9	3,12	0,0011*

CV: 14,77%

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*

*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo.*

La prueba Fisher al 5% organizó el efecto de los tres bioestimulantes sobre la variedad, en orden a los aminoácidos (T1, T2 y T3), luego al extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (T4, T5 y T6), extracto de algas *Ascophyllum nodosum* (T7, T8 y T9) con sus tres dosis y al final el testigo (T10) (Figura 3 y Anexo 8).

De acuerdo a los rangos establecidos por la prueba Fisher 5 % (Anexo 8) en la Figura 3, se aprecia que para los aminoácidos T2 (72,40 cm) presenta mejor promedio que T3 (68,48 cm); sin embargo, al comparar estos tratamientos con T10 (67,87 cm) se observa que T2 es superior al testigo por no compartir rangos estadísticos.

Para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos T4 (76,07 cm) presenta mejor promedio que T5 (71,78 cm); sin embargo, al comparar estos tratamientos con T10 se observa que T4, T5 y T6 son superiores al testigo sin compartir rangos estadísticos. Para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* T7 (70,00), T8 (73,35 cm) y T9 (72,50 cm) son similares entre sí e incluso con el testigo.

En la figura 3, se observa el impacto significativo del bioestimulante combinado (extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos) a la dosis de 1 cc/l (T4) con un incremento de 8,68 cm con respecto al testigo (T10).



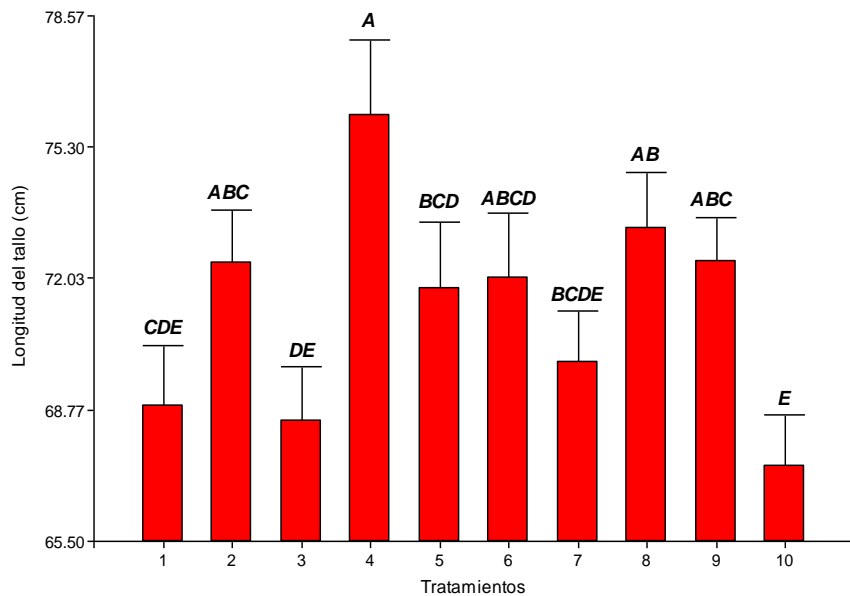


Figura 3. Longitud del tallo floral var. Freedom, según la prueba Fisher (5%)

En la presente investigación (Figura 3) con el extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (1, 2 y 3 cc/l) con un aporte de 1,55 cc/m<sup>2</sup>, 3,09 cc/m<sup>2</sup> y 4,63 cc/m<sup>2</sup> (T4, T5 y T6), se observa un incremento de 11,41; 6,11 y 6,49 % en la longitud del tallo floral. Lo que concuerda con Espinosa (2013), quién evaluó extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) + aminoácidos en el cultivo de rosas en la variedad Freedom, con un aporte total de 1,75 cc/m<sup>2</sup> (5 cc/l), alcanzó un incremento de 11,40% en la longitud del tallo floral con respecto al testigo.

Al igual que en el estudio de Espinosa (2013), en el cultivo de rosas se observaron diferencias. En primer lugar, las dosificaciones fueron diferentes con 1, 2 y 3 cc/l vs 3, 5 y 7 cc/l y en segundo lugar, la localidad y manejo técnico del experimento, lo que permitió conseguir estos resultados, con un aporte total de 1,55 cc/m<sup>2</sup> (11,41 %) y 1,75 cc/m<sup>2</sup> (11,40 %); es decir, con un menor aporte de bioestimulante se consiguió similares porcentajes de incremento en la longitud del tallo de esta variedad.

De igual manera, Boada (2005), obtuvo mejores resultados al evaluar extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) + aminoácidos en el cultivo de proteas (*Leucadendron híbrido*) en el largo del tallo, con un aporte total de 1,98 cc/m<sup>2</sup> alcanzó un incremento 31,09 % con respecto al testigo.

Del mismo modo, Angulo (2009), al haber evaluado extracto de algas de *Ascophyllum nodosum* y aminoácidos en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la altura del tallo a los 90 días,

con un aporte total de 2,35 cc/m<sup>2</sup> de bioestimulante combinado alcanzó un incremento de 33,59 % con respecto al testigo.

Abdel-Maguid et al. (2004), Barceló (2010) y Lynn (2011) mencionan que la aplicación de bioestimulantes que contienen nitrógeno, favorecen la síntesis de proteínas, intervienen en la síntesis de vitaminas y auxinas relacionadas con el mantenimiento de la actividad celular (división celular), el desarrollo y crecimiento de las plantas. El aumento del nitrógeno en las células vegetales provoca mayor tasa fotosintética con la producción de compuestos orgánicos como polisacáridos y almidones que se usan directamente en la división celular, en la elongación de las células vegetales y por ende en el desarrollo de las yemas y como consecuencia la obtención de brotes de mayor longitud (Iñón, 2007; Perdomo & Barbazán, 2010). Pauletti (2003) menciona que la materia orgánica libera exceso de nutrientes como nitrógeno, fósforo y azufre de forma que pueden ser usados y aprovechados por las plantas; la materia orgánica contribuye en la absorción y translocación de nutrientes para el uso de las plantas. De igual manera la materia orgánica tiene la capacidad de recuperación de la estructura de los suelos y es responsable de mantener la disponibilidad de aire, agua y proporcionar nutrientes que son absorbidos por las plantas.

Según Guadarrama (2010); Finnie y Vanstaden (2009); Craigie (2011); Norrie y Neyli (2015); Khan et al. (2009) y Beckett y Staden (2008), mencionan que los extractos de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* en combinación con aminoácidos contribuyen a la mayor absorción y translocación de nutrientes e incentivan a la planta a producir sus propias hormonas al proporcionarle energía; contienen manitol, ácido algínico (polisacáridos), polifenoles que tienen la capacidad de garantizar respuestas más rápidas a factores que provocan estrés a las plantas provocado por temperaturas extremas e irradiación luminosa excesiva y situaciones de déficit hídrico; además los aminoácidos intervienen mejorando los mecanismos de resistencia a factores adversos, en procesos metabólicos de la planta, proporciona incremento en la producción de frutos y mejora la calidad.

#### **4.1.2 Longitud del tallo floral (Variedad Ámsterdam)**

El análisis de varianza individual de la variedad no detectó diferencias significativas ( $F= 1,66$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,0974$ ) para los tratamientos, con un coeficiente de variación de 16,39 % (Tabla 8).

Tabla 8

*Análisis de varianza para longitud del tallo floral (Ámsterdam)*

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>GL</b>	<b>F-valor</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	9	1,66	0,0974 ns

CV: 16,39%

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*

*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo*

De acuerdo con el señalamiento de Dummen Orange (2014), la variedad Ámsterdam debe alcanzar longitudes de tallos entre 50 a 70 cm; en este estudio, esta condicionante se alcanzó a pesar de que los tratamientos no presentaron significancia estadística, a excepción del tratamiento testigo que no recibió aplicación de bioestimulante (Anexo 9).

El comportamiento de la variedad Ámsterdam coincidió con las observaciones y resultados obtenidos por Quillupangui (2008), al evaluar bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en la variedad Limbo, demostrando que no existe diferencias significativas para las variables evaluadas entre los tratamientos formulados con los bioestimulantes y el testigo.

Las variedades Ámsterdam y Limbo son similares entre sí por poseer tallos cortos (50 - 60 cm), ser tardías y tener baja productividad; los bioestimulantes no tuvieron efecto positivo sobre los tallos, posiblemente porque estas variedades no se adaptan a las condiciones climáticas donde han sido sembradas y requieran otros lugares a diferentes altitudes y características climáticas; lo que afecta a las características fisiológicas y morfológicas de las variedades, es decir, probablemente el genotipo de la variedad largo del tallo floral en conjunto con las condiciones ambientales determinan el fenotipo de poseer tallos cortos (Saborío, 2012; Meléndez y Molina, 2002; Zerón, 2010).

## **4.2 DIÁMETRO DEL TALLO FLORAL**

El análisis de varianza para la variable diámetro de tallo floral (Tabla 9), determinó diferencias significativas para variedades (F=113,22; gl=1; p=0,0087) e interacción variedades/tratamientos (F=2,30; gl= 9; p= 0,0147) y ninguna diferencia significativa para tratamientos (F=1,53; gl= 9;

p=0,1343), con coeficientes de variación de 17,13% para la variedad Freedom y 9,43% para la variedad Ámsterdam.

Tabla 9

*Análisis de varianza para el diámetro del tallo floral*

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>GL</b>	<b>F-valor</b>	<b>p-valor</b>
Variedades	1	113,22	0,0087 *
Tratamientos	9	1,53	0,1343 ns
Variedades: Tratamientos	9	2,30	0,0147 *
CV Freedom: 17,13%			
CV Ámsterdam: 9,43%			

*p-valor >0.05 no hay diferencias; p-valor <0.05 si hay diferencias*  
*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo*

La prueba Fisher al 5% (Tabla 10), demuestra los resultados de las variedades en donde, la variedad Freedom alcanzó 0,55 cm de diámetro del tallo, por lo que se ubicó en el primer rango; seguida de la variedad Ámsterdam con 0,50 cm de diámetro del tallo y ubicada en el segundo rango. Esta pequeña discrepancia en el diámetro de los tallos de estas variedades hizo que sean diferentes, a más de sus propias características genotípicas y fenotípicas.

Tabla 10

*Prueba de Fisher al 5% para las variedades en el diámetro del tallo floral*

<b>Variedades</b>	<b>Medias (cm)</b>	
Freedom	0,55	A
Ámsterdam	0,50	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

Al analizar los resultados de la interacción variedades/tratamientos, la prueba Fisher al 5% expone en la Figura 5, en primer lugar a la variedad Freedom con la incidencia de los tres bioestimulantes en estudio, aminoácidos (T1, T2 y T3), extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (T4, T5 y T6) y extracto de algas *Ascophyllum nodosum* (T7, T8 y T9) con sus respectivas dosis y de la misma manera la variedad Amsterdam (Anexo 10).

En la interacción del diámetro del tallo floral entre las variedades y los tratamientos se puede observar que, los tratamientos que presentan los mejores promedios en la variedad Freedom no ejercen la misma acción sobre la variedad Ámsterdam, de hecho, se observa que en la variedad Freedom tuvo mayor impacto y diferencias entre los tratamientos que en la variedad Ámsterdam.

En la variedad Freedom los tratamientos que influyeron significativamente en el diámetro del tallo para los aminoácidos son T1 (0,56 cm) y T2 (0,55 cm) superiores al testigo (0,49 cm) y no comparten rangos estadísticos. Para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos T4 (0,57 cm), T5 (0,57 cm) y T6 (0,55 cm) son similares entre sí y no comparten rango estadístico con el testigo y para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* T7 (0,56 cm), T8 (0,58 cm) y T9 (0,55 cm) son superiores al testigo. En la variedad Ámsterdam los tratamientos no presentan diferencias significativas al 5% (Figura 5 y Anexo 10).

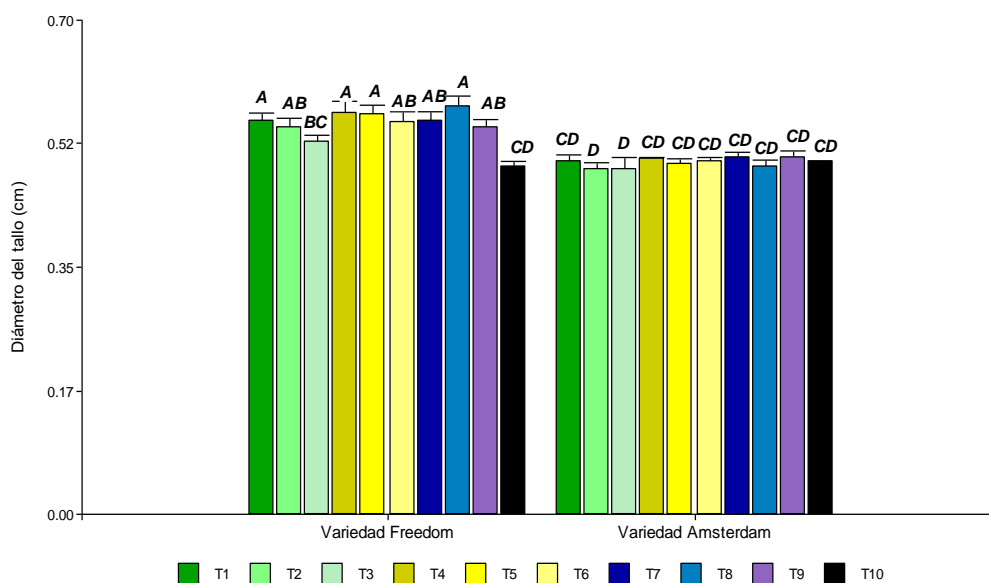


Figura 4. Diámetro del tallo floral, según la prueba Fisher (5 %)

El comportamiento de las variedades Freedom y Ámsterdam coincidió con las observaciones y resultados obtenidos por Espinosa (2013) y Quillupangui (2008) al evaluar bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) en las variedades de rosas Freedom, Forever Young y Limbo. La variedad Forever Young se asemejó a la variedad Freedom en cuanto a la influencia de los bioestimulantes en la morfología de los tallos florales; en cambio, la variedad Limbo fue similar a la variedad Ámsterdam por ser tardía, con tallos cortos y no tener influencia de los bioestimulantes en el desarrollo estructural de la planta.

En cuanto a los bioestimulantes, en las variedades Freedom y Forever Young con un aporte de 1,75 cc/m<sup>2</sup> y 1,41 cc/m<sup>2</sup> de aminoácidos y extracto de algas marinas se alcanzó un incremento de 8,15 y 10,56 % con respecto al testigo; en la presente investigación con un aporte de 1,55 cc/m<sup>2</sup> de extracto de algas marinas y aminoácidos se obtuvo un incremento de 14,04 %; con respecto al testigo. En las evaluaciones realizadas por Espinosa (2013), Quillupangui (2008) y

la presente investigación, con aportes similares entre sí de bioestimulantes se obtuvo los mejores porcentaje de incremento con respecto al diámetro del tallo floral.

### 4.3 LONGITUD DEL BOTÓN FLORAL

El análisis de varianza (Tabla 11), con respecto a la variable longitud del botón floral, no presentó diferencias significativas ( $F= 0,67$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,7409$ ) para la interacción entre variedades/tratamientos, al igual que para variedades ( $F= 0,12$ ;  $gl= 1$ ;  $p= 0,7652$ ), mientras que presenta diferencias significativas para los tratamientos ( $F= 1,99$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,0375$ ).

Tabla 11  
*Análisis de varianza para longitud del botón floral*

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>GL</b>	<b>F-valor</b>	<b>p-valor</b>
Variedades	1	0,12	0,7652 ns
Tratamientos	9	1,99	0,0375 *
Variedades: Tratamientos	9	0,67	0,7409 ns

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*  
*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo.*

#### 4.3.1 Longitud del botón floral (Variedad Freedom)

El análisis de varianza individual para esta variedad en la longitud del botón floral (Tabla 12) ratificó las diferencias significativas para los tratamientos, es decir, bioestimulantes y sus dosis ( $F= 2,38$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,0122$ ), con un coeficiente de variación de 7,72%.

Tabla 12  
*Análisis de varianza de la longitud del botón floral (Freedom)*

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>GL</b>	<b>F-valor</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	9	2,38	0,0122 *
CV: 7,72%			

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*  
*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo.*

La prueba Fisher al 5% organizó el efecto de los tres bioestimulantes sobre la variedad, en orden a los aminoácidos (T1, T2 y T3), luego al extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (T4, T5 y T6), después el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* (T7, T8 y T9) con sus tres dosis y al final el testigo (T10) (Figura 6).

De acuerdo a los rangos establecidos por la prueba de Fisher 5% (Anexo 11), en la Figura 6, se aprecia que para los aminoácidos los tratamientos T1 (5,38 cm), T2 (5,40 cm) y T3 (5,28 cm) son similares entre sí e incluso con el testigo (5,24 cm).

Para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, los tratamientos T4 (5,40 cm), T5 (5,50 cm) y T6 (5,39 cm) son superiores a T10 (testigo) y no comparten rangos estadísticos. Y para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum*, los tratamientos T7 (5,37 cm), T8 (5,43 cm) y T9 (5,46 cm) con similares entre sí e incluso con el testigo y comparten rangos estadísticos.

En la figura 6, se observa el impacto significativo del extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos a 2 cc/l (T5) con un incremento de 0,26 cm (4,73 %) y del extracto de algas *Ascophyllum nodosum* a dosis de 3 cc/l (T9) con un incremento de 0,22 cm (4,03%) con respecto al testigo (T10).

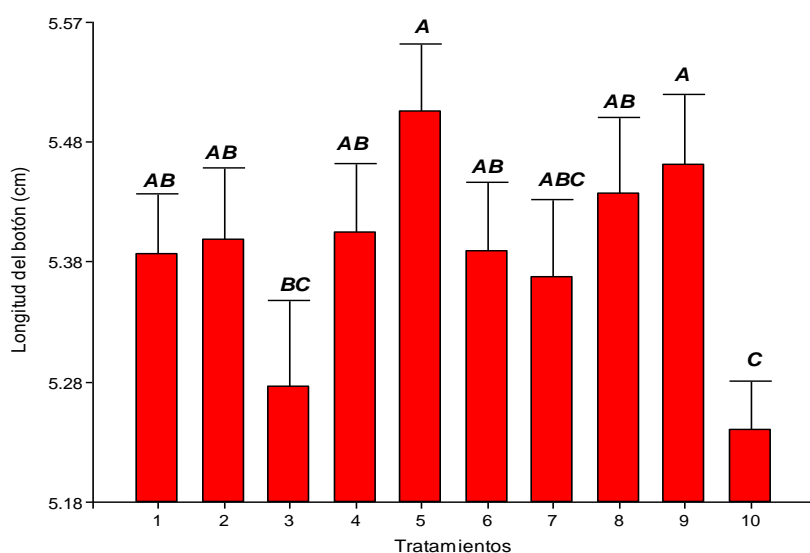


Figura 5. Longitud del botón floral var. Freedom, según la prueba Fisher (5 %)

En la presente investigación (Figura 6) con el extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) + aminoácidos (1, 2, 3 cc/l) con un aporte de 1,55 cc/m<sup>2</sup>, 3,09 cc/m<sup>2</sup> y 4,63 cc/m<sup>2</sup> (T4, T5 y T6) se observa un incremento de 2,96, 4,73 y 2,78 % respectivamente en la longitud del botón floral. Los resultados concuerdan con Espinosa (2013), quien aplicó extracto de algas + aminoácidos (3, 5 y 7 cc/l) en la variedad Freedom, con un aporte total de 1,75 cc/m<sup>2</sup> (5 cc/l) alcanzó un incremento de 5,58% en la longitud del botón con respecto al testigo.

Igualmente, Chicaiza y Calvache (2006), aplicaron extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en la variedad Explorer, demostrando impactos significativos en la longitud del tallo floral así como en la longitud del botón floral con un aporte total de 2,50 cc/m<sup>2</sup> alcanzó un incremento de 14,15 y 5,59 % con respecto al testigo.

De igual manera, Guerrero (2006) al haber evaluado extracto de algas de *Ascophyllum nodosum* y aminoácidos en el cultivo de proteas (*Leucadendron* sp.) con un aporte de 5,30 cc/m<sup>2</sup> de extracto de algas obtuvo un incremento de 9,78 % con respecto al testigo en el largo del tallo y con aminoácidos un incremento de 5,49% con el aporte de 5,54 cc/m<sup>2</sup>. A partir de estos resultados el autor mencionando que independientemente del bioestimulante de extracto de algas o aminoácidos se aporta con cantidades similares por metro cuadrado, pero el incremento en el largo del tallo es diferente por lo que concluyó que el extracto de algas fue el mejor.

#### 4.3.2 Longitud del botón floral (Variedad Ámsterdam)

El análisis de varianza para la variable longitud del botón floral no detectó diferencias estadísticas (F= 1,15; gl= 9; p= 0,3306) para los tratamientos en la longitud del botón floral, con un coeficiente de variación de 6,54 % (Tabla 13).

Tabla 13

*Análisis de varianza de la longitud del botón floral (Ámsterdam)*

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>GL</b>	<b>F-valor</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	9	1,15	0,3306 ns
CV: 6,54%			

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*  
 Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo

El comportamiento de la variedad Ámsterdam coincidió con las observaciones realizadas por Quillupangui (2008) y Lora y Méndez (2011) en las variedades Limbo y Rosita Vendela, debido a que presentan características fenotípicas semejantes entre sí, en las cuales los bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas no influyeron positivamente en el desarrollo estructural de los tallos, los autores mencionaron que estas variedades presentan largos de tallos desde 50 cm por lo que se categoriza como variedades de tallos cortos, son de baja productividad y tienden a la formación de ciegos y rosetas, por lo que concluyen que los bioestimulantes y sus dosis no impactaron significativa en la longitud del botón floral.



## 4.4 DIÁMETRO DEL BOTÓN FLORAL

El análisis de varianza (Tabla 14), con respecto a la variable diámetro del botón floral, presentó diferencias significativas ( $F= 38,39$ ;  $gl= 1$ ;  $p= 0,0252$ ) para las variedades y no presentó diferencias significativas ( $F= 1,05$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,3946$ ) para los tratamientos y para la interacción variedades/tratamientos ( $F= 1,62$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,1061$ ).

Tabla 14  
*Análisis de varianza para el diámetro del botón floral*

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>GL</b>	<b>F-valor</b>	<b>p-valor</b>
Variedades	1	38,39	0,0252 *
Tratamientos	9	1,05	0,3946 ns
Variedades: Tratamientos	9	1,62	0,1061 ns

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*  
*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo*

La prueba de Fisher al 5% (Tabla 15), determinó dos rangos estadísticos, ubicando en el primero a la variedad Freedom que alcanzó 3,78 cm de diámetro del botón, en comparación a la variedad Ámsterdam que consiguió 3,63 cm de diámetro del botón y localizado en el segundo rango.

Tabla 15  
*Prueba de Fisher al 5% para las variedades en el diámetro del botón floral*

<b>Variedades</b>	<b>Medias (cm)</b>	
Freedom	3,78	A
Ámsterdam	3,63	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Según la información proporcionada por la finca florícola Denmar S.A. los diámetros del botón floral para las variedades Freedom y Ámsterdam oscilan entre 3,50 a 5,50 cm; los datos presentados en la tabla 15 se encuentran dentro de los parámetros normales.

### 4.4.1 Diámetro del botón floral (Variedad Freedom)

El análisis de varianza para esta variedad (Tabla 16) ratificó las diferencias estadísticas ( $F= 1,92$ ;  $gl= 9$ ;  $p= 0,0470$ ) para los tratamientos, es decir, bioestimulantes y dosis, con un coeficiente de variación de 9,95%.

Tabla 16

*Análisis de varianza del diámetro del botón floral (Freedom)*

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>GL</b>	<b>F-valor</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	9	1,92	0,0470 *

CV: 9,95%

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*

*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo.*

La prueba Fisher al 5% organizó el efecto de los tres bioestimulantes sobre la variedad, en orden a los aminoácidos (T1, T2, T3), luego al extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (T4, T5, T6), después el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* (T7, T8, T9) con sus tres dosis y al final el testigo (T10) (Figura 8).

De acuerdo a los rangos establecidos por la prueba de Fisher 5% (Anexo 12), en la Figura 8, se aprecia que para los aminoácidos T1 (3,78 cm), T2 (3,78 cm) y T3 (3,72 cm) son similares entre sí y tienden a compartir rango estadístico con el testigo (3,65 cm).

Para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos T4 (3,84 cm) y T5 (3,86 cm) son superiores al testigo y no comparten rangos estadísticos. Y para el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* T8 (3,79 cm) y T9 (3,87 cm) son superiores al testigo.

En la figura 8, se observa el impacto significativo del bioestimulante de extracto de algas *Ascophyllum nodosum* a la dosis de 3 cc/l (T9) y 2 cc/l (T8) con un incremento de 0,22 cm y 0,14 cm y con el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos a la dosis de 2 cc/l (T5) y 1 cc (T4) con un incremento de 0,21 y 0,19 cm, con respecto al testigo.

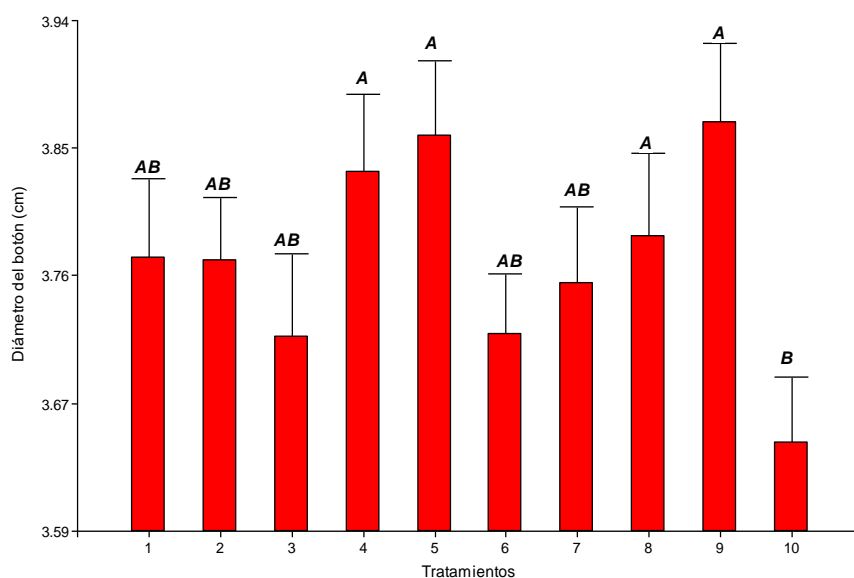


Figura 6. Diámetro del botón floral var. Freedom, según la prueba Fisher (5 %)

En la presente investigación con el extracto de algas de (*Ascophyllum nodosum*) + aminoácidos (1 y 2 cc/l) se presentan los mejores promedios con un aporte de 1,55 y 3,09 cc/m<sup>2</sup> (T4 y T5) y un incremento de 4,95 y 5,44 % con respecto al testigo en el diámetro del botón floral. Lo que concuerda con Espinoza (2013), quien evaluó extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) + aminoácidos (3, 5 y 7 cc/l) en la variedad Freedom, con un aporte total de 1,75 cc/m<sup>2</sup> (5 cc/l), alcanzó un incremento de 12,54 % en el diámetro del botón con respecto al testigo.

De igual forma, Armijos (2014) al aplicar extracto de algas *Ascophyllum nodosum* (8 cc/l) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) al realizar 9 aplicaciones durante el ciclo del cultivo, con un aporte total de 2,07 cc/m<sup>2</sup> de extracto de algas, alcanzó un incremento de 4,34 % en la longitud del fruto y 4,79 % en el diámetro del fruto. El autor mencionó que al utilizar el bioestimulante a base de extracto de algas se obtiene mayor porcentaje de incremento tanto en la longitud como en el diámetro del fruto.

#### 4.4.2 Diámetro del botón floral (Variedad Ámsterdam)

El análisis de varianza (Tabla 17) para la variedad no detectó diferencias estadísticas (F= 1,41; gl= 9; p= 0,1849) para los tratamientos, con un coeficiente de variación de 6,55%.

Tabla 17

*Análisis de varianza del diámetro del botón floral (Ámsterdam)*

Fuente de variación (FV)	GL	F-valor	p-valor
Tratamientos	9	1,41	0,1849 ns

CV: 6,55%

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*

*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo*

El comportamiento de la variedad Ámsterdam concuerda con las observaciones realizadas por Lora y Méndez (2011), al haber evaluados extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) en la variedad Rosita Vendela, demostraron que la aplicación de extracto de algas en las variables longitud del tallo, diámetro del tallo, longitud del botón floral y diámetro del botón los tratamientos fueron similares entre sí, incluso con el testigo y el autor menciona que existe el mismo efecto sobre la variedad al aplicar o no bioestimulantes. Lora y Méndez (2011) y Quillupangui (2008), concuerdan que en que las variedades de tallos cortos (50 – 60 cm) tienden a no asimilar los bioestimulantes del mismo modo que las variedades de tallos largos (70 – 90 cm), por lo que no presentan efectos positivos en el cultivo.

#### 4.5 DÍAS TRANSCURRIDOS HASTA EL CORTE

Una vez realizado el análisis de varianza (Tabla 18) se determinó que existe diferencias estadísticas para variedades (F=286,01; gl= 1; p= <0,0035), para tratamientos (F= 6,11; gl= 9; p= <0,0001) y para la interacción entre los factores variedades/tratamientos con respecto a la variable días a la cosecha (F= 4,34; gl= 9; p= <0,0001), con un coeficiente de variación para la variedad Freedom de 6,64% y para la variedad Ámsterdam de 5,56%.

Tabla 18

*Análisis de Varianza de los días transcurridos hasta el corte*

Fuente de variación (FV)	GL	F-valor	p-valor
Variedades	1	286,01	0,0035 *
Tratamientos	9	6,11	<0,0001 *
Variedades: Tratamientos	9	4,34	<0,0001 *

CV Freedom: 6,64%

CV: Ámsterdam: 5,56%

*p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias*

*Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo.*

La prueba de Fisher al 5% (Tabla 19), determinó dos rangos estadísticos, ubicando en el primero a la variedad *Ámsterdam* que alcanzó 86,11 días en los días transcurridos al corte, en comparación a la variedad *Freedom* que consiguió 80,16 días y localizado en el segundo rango. Este resultado demostró que la variedad *Freedom* fue una variedad precoz comparada con la variedad *Ámsterdam* que fue tardía.

Tabla 19

*Prueba de Fisher al 5% para las variedades en la variable días transcurridos hasta el corte*

<b>Variedades</b>	<b>Medias (días)</b>	
<i>Ámsterdam</i>	86,11	A
<i>Freedom</i>	80,16	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Estos datos concuerdan con la información señalada por la finca florícola *Denmar S.A.*, menciona que el ciclo productivo de la variedad *Ámsterdam* es de 84 a 86 días desde que se realiza el pinch hasta el día del corte, por ende la media (86,11 días) se encuentra dentro de los parámetros de la finca.

En cambio, la variedad *Freedom* presenta un ciclo productivo de 82 a 84 días y en la presente investigación se cosecharon a los 80,16 días, es decir, esta variedad fue precoz porque se cosecharon los tallos dos días antes que los señalados por la finca, sin embargo, los resultados que se obtuvieron no se atribuyen directamente a la aplicación de bioestimulantes, sino que también se debe a los factores ambientales que no se registraron como la temperatura y luminosidad.

La temperatura es uno de los principales controladores de la distribución y productividad de las plantas y tiene efectos importantes en la actividad fisiológica (Budowski, 2004). Yepes y Silveira (2011), Alcaraz (2012) y Guntiñas (2009) mencionan que la temperatura es un elemento esencial en el cultivo para el desarrollo de las plantas, en conjunto con la luminosidad, cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), humedad relativa del aire y el agua son factores ambientales que influyen en el crecimiento y la productividad de las cosechas. La mayoría de los procesos biológicos en las plantas se aceleran con temperaturas altas y lo mismo ocurre con las temperaturas bajas se retrasan los procesos. Yepes y Silveira, 2011, Buckeridge, 2008 y Taíz & Zeiger (2004) mencionan que el CO<sub>2</sub> es utilizado por las plantas para realizar la fotosíntesis, en ese proceso se producen compuestos orgánicos (sacarosa, almidón y celulosa) usados para el desarrollo y

crecimiento de las platas gracias a la energía lumínica. Posiblemente la cosecha en menores días de los tallos florales se debió a la influencia de las condiciones ambientales sobre la fisiología de la variedad Freedom.

Al analizar los resultados de la interacción variedades/tratamientos, la prueba de Fisher al 5% expone en la figura 10, en primer lugar a la variedad Ámsterdam con la incidencia de los tres bioestimulantes en estudio: aminoácidos (T1, T2 y T3), extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (T4, T5 y T6) y extracto de algas *Ascophyllum nodosum* (T7, T8 y T9) y seguido de la variedad Freedom.

En la interacción días transcurridos hasta el corte, los tratamientos de la variedad Freedom presentan diferencias significativas y con los aminoácidos, extracto de algas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos y el extracto de algas de *Ascophyllum nodosum* requieren mejor días desde que se realiza el pinch hasta el corte del tallo floral comparado con el testigo que se corta en mayor número de días, mientras que, en la variedad Ámsterdam los tratamientos son similares entre sí incluso con el testigo y no presenta diferencias significativas.

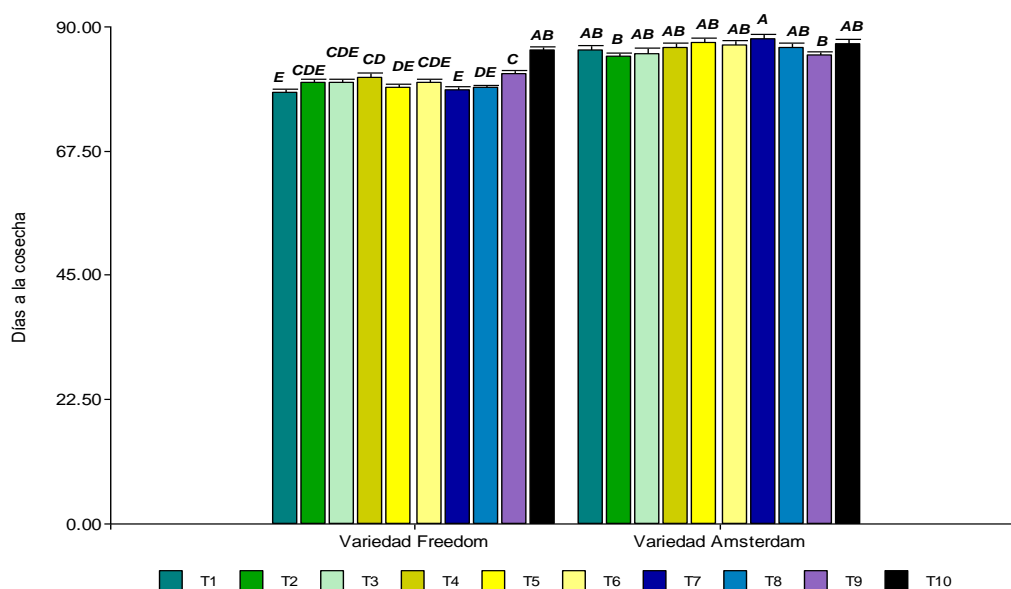


Figura 7. Días transcurridos hasta el corte, según la prueba Fisher (5 %)

El comportamiento de las variedades Freedom y Ámsterdam coincidió con las observaciones y resultados obtenidos por Lora y Méndez (2011), Quillupangui (2008) y Espinoza (2013). Lora y Méndez (2011) y Quillupangui (2008), al evaluar de extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) y aminoácidos en las variedades Rosita Vendela y Limbo que se asemejan a la variedad

Ámsterdam, en las cuales no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos y el testigo, los autores concluyen que los bioestimulantes no inciden en el ciclo productivo de estas variedades, es decir, no existe precocidad.

En la variedad Freedom con el extracto de algas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos (1, 2 y 3 cc/l) con un aporte de 1,55 cc/m<sup>2</sup>, 3,09 cc/m<sup>2</sup> y 4,63 cc/m<sup>2</sup> (T4, T5 y T6), se observa una reducción de 5,93, 8,54 y 7,28 % en los días transcurridos hasta el corte. Con el bioestimulante puro de aminoácidos (1, 2 y 3 cc/l), con un aporte de 0,99 cc/m<sup>2</sup>, 1,98 cc/m<sup>2</sup> y 2,97 cc/m<sup>2</sup> (T1, T2 y T3) alcanzó con una reducción de 9,69, 1,09 y 7,29 % en los días transcurridos hasta el corte y con el bioestimulante puro de extracto de algas de *Ascophyllum nodosum* (1, 2 y 3 cc/l) con un aporte de 1,49 cc/m<sup>2</sup>, 2,97 cc/m<sup>2</sup> y 4,46 cc/m<sup>2</sup> (T7, T8 y T9) alcanzó una reducción de 9,06, 8,58 y 5,25%. Los resultados concuerdan con Espinosa (2013) al estudiar tres dosis (3, 5 y 7 cc/l) de bioestimulante a base de extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) + aminoácidos, en el cultivo de rosas en la variedad Freedom, y con un aporte total de 1,75 cc/m<sup>2</sup>, alcanzó una reducción de 4,67 % en los días hasta el corte y determinó que la dosis de 5 cc/l fue la mejor.

#### 4.6 VIDA EN FLORERO

El análisis de varianza (Tabla 20), con respecto a la variable longitud del tallo floral, no presentó diferencias significativas para variedades (F= 1,40; gl= 1; p= 0,2395), tratamientos (F= 1,05; gl= 9; p= 0,4054) y para la interacción (F= 0,37; gl= 9; p= 0,9463) entre los factores variedades/tratamientos, con un coeficiente de variación para la variedad Freedom de 5,67% y para la variedad Ámsterdam de 4,93%.

Tabla 20  
Análisis de varianza de la vida en florero

Fuente de variación (FV)	GL	F-valor	p-valor
Variedades	1	1,40	0,2395 ns
Tratamientos	9	1,05	0,4054 ns
Variedades:Tratamientos	9	0,37	0,9463 ns
CV Freedom: 5,67%			
CV: Ámsterdam: 4,93%			

p-valor >0,05 no hay diferencias; p-valor <0,05 si hay diferencias  
Nota: \*: Significativo al 5%; ns: no significativo.

La prueba de Fisher al 5% ratifica la similitud de comportamiento en la vida en florero de las variedades Freedom y Ámsterdam con 16,07 y 16,25 días, respectivamente (Tabla 21).

Tabla 21

*Prueba de Fisher al 5% para las variables en la variable vida en florero*

<b>Variedades</b>	<b>Medias (días)</b>	
Ámsterdam	16,25	A
Freedom	16,07	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Según la ficha técnica de la variedad Freedom, la vida en florero es de 14 a 17 días (Rosen Tantau, 2005) y para variedad Ámsterdam es de 10 a 12 días (Dummen Orange, 2014). De acuerdo a esta información, la vida en florero de la variedad Freedom se encuentra dentro de los parámetros señalados; en cambio, la vida en florero de la variedad Ámsterdam cumplió con 4 días más de vida en florero.

Los resultados concuerdan con Espinoza (2013), al evaluar tres dosis (3, 5 y 7 cc/l) de bioestimulantes a base de extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) + aminoácidos en el cultivo de rosas en la variedad Freedom, con un aporte de 1,75 cc/m<sup>2</sup> se obtuvo un promedio de 16,79 días en la vida en florero. En el estudio realizado por Espinoza (2013) y el presente trabajo se observa que los bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas no influyen en la variable vida en florero. Por otra parte Quillupangui (2008), al evaluar tres dosis (1, 2 y 3 cc/l) de bioestimulante de aminoácidos y extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) en el cultivo de rosas en la variedad Limbo, con un aporte de 1,52 cc/m<sup>2</sup> obtuvo un promedio de 14 días en la vida en florero; el autor menciona que la variedad Limbo tiene una vida en florero de 10 a 12 días (Kordes Rosen, 2012), por lo que la aplicación de aminoácidos y extracto de algas influye positivamente en la vida en florero.



## 4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico se utilizó la metodología del presupuesto parcial desarrollado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz Y Trigo (CIMMYT, 1988). En la Tabla 22, el tratamiento T4 (extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos) presenta el mejor beneficio neto con \$ 18.458,88.

Tabla 22  
*Presupuesto parcial para la variedad Freedom*

Concepto	Tratamientos									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<b>Rendimiento promedio (1ciclo de producción/ha)</b>	59.500	65.333,33	60.666,66	65.333,33	63.000	58.333,33	60.666,6667	64.166,66	63.000	50.166,66
<b>Rendimiento ajustado 10 % (1ciclo de producción/ha)</b>	53.550	58.800	54.600	58.800	56.700	52.500	54.600	57.750	56.700	45.150
<b>Beneficio bruto (USD/ha)</b>	26.775	29.400	27.300	29.400	28.350	26.250	27.300	28.875	28.350	22.575
<b>Costos que varían (USD)</b>										
<b>Bioestimulante</b>	147,57	295,14	442,71	191,11	382,23	573,35	233,45	466,90	700,35	0
<b>Costo de oportunidad (USD)</b>										
<b>Productos fitosanitarios</b>	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
<b>Mano de obra</b>	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250
<b>Materiales</b>	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
<b>Total costos variables (USD)</b>	10.897,6	11.045,14	11.192,71	10.941,11	11.132,23	11.323,35	10.983,45	11.216,90	11.450,35	10.750
<b>Beneficio neto (USD/ha)</b>	15.877,4	18.354,85	16.107,28	18.458,88	17.217,76	14.926,64	16.316,54	17.658,09	16.899,64	11.825

A continuación se realizó el análisis de dominancia entre los tratamientos, para lo cual se ordenó de forma ascendente los Costos que Varían (CV) (USD) y por ende el Beneficio Neto (BN) (USD). Un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varían más bajos (CIMMYT, 1988).

La Tabla 23, indica que los tratamientos T7, T2, T5, T3, T8, T6 y T9 presentan dominancia ante el resto de los tratamientos, por lo tanto se procedió a realizar el análisis marginal.

Tabla 23.

*Análisis de dominancia de los tratamientos en la variedad Freedom*

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	<b>CV (USD)</b>	<b>BN (USD)</b>	<b>Dominancia</b>
T10	Testigo	10.750	11.825	
T1	Aminoácidos, 1 cc/l	10.897,57	15.877,42	
T4	Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos, 1 cc/l	10.941,11	18.458,88	
T7	Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> , 1 cc/l	10.983,45	16.316,54	D
T2	Aminoácidos, 2 cc/l	11.045,14	18.354,85	D
T5	Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos, 2 cc/l	11.132,23	17.217,76	D
T3	Aminoácidos, 3 cc/l	11.192,71	16.107,28	D
T8	Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> , 2 cc/l	11.216,90	17.658,09	D
T6	Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos, 3 cc/l	11.323,35	14.926,64	D
T9	Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> , 3 cc/l	11.450,35	16.899,64	D

En la Tabla 24, se muestra las Tazas de Retorno Marginal (TRM), que indica lo que el floricultor puede ganar o aprovechar en promedio con la inversión realizada, cuando decide cambiar una práctica por otra, es decir, al realizar aplicaciones continuas de bioestimulantes.

Tabla 24.

*Análisis marginal para los tratamientos no dominados en la variedad Freedom*

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Incremento Marginal Beneficio Neto (USD)</b>	<b>Incremento marginal Costos que Varían (USD)</b>	<b>TRM (%)</b>
T4	Extracto de algas <i>Ascophyllum nodosum</i> + aminoácidos, 1 cc/l	2.581,46	43,54	59,29
T1	Aminoácidos, 1 cc/l	4.052,42	147,57	27,46
T10	Testigo	-	-	-

En la Tabla 24. se observa que al pasar del tratamiento T10 (testigo) al tratamiento T1 (Aminoácidos, 1 cc/l) se obtiene una TRM de 27,46 % lo que implica que por cada dólar invertido y recuperado se obtiene adicionalmente 0,27 ctvs.

Y al pasar del tratamiento T1 (Aminoácidos, 1 cc/l) al tratamiento T4 (Extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, 1 cc/l) se obtiene una TRM de 59,29 % lo que implica que por cada dólar invertido y recuperado se obtiene adicionalmente 0,59 ctvs.

El tratamiento T4 (Extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, 1 cc/l) obtuvo el mejor beneficio neto con \$ 18.458,88 y una TRM de 0,59 ctvs; el análisis económico corrobora los resultados que se obtuvieron en la investigación, con el T4 se obtuvo el mayor porcentaje de incremento con respecto al testigo en las variables evaluadas.

## CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en la investigación se establece lo siguiente:

- La variedad que presentó mejor respuesta a los tratamientos es la variedad Freedom, debido a que, se encontraron diferencias significativas en todas las variables evaluadas a excepción de la variable vida en florero. Por el contrario, en la variedad Ámsterdam no se encontraron diferencias significativas, es decir, los bioestimulantes no presentaron efectos positivos en las variables evaluadas.
- En la variedad Freedom el bioestimulante y dosis de mayor eficacia está compuesto de extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos a la dosis de 1 cc/l (T4), con un porcentaje de incremento de 11,41 % en la longitud del tallo floral, 14,04 % en el diámetro del tallo floral, 2,96 % en la longitud del botón floral, 4,95 % en diámetro del botón floral y se obtuvo mayor número de tallos cosechados con 93,33 % con respecto al testigo.
- El bioestimulante combinado de extracto de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* con aminoácidos proporcionan al cultivo dosis de compuestos activos que tienen la capacidad de absorción, translocación y penetración de nutrientes en células y tejidos, como el nitrógeno que tienen la capacidad de contribuir con la división celular y la elongación de las células y por el ende el desarrollo de los brotes, además forma parte de la mayoría de moléculas necesarios en las plantas. De igual manera el bioestimulante tiene la capacidad de estimular procesos naturales de las plantas al mejorar la absorción de nutrientes.
- El tratamiento T4 (Extracto de algas *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos, 1 cc/l) obtuvo el mejor beneficio neto con \$ 18.458,88 y con una Tasa de Retorno Marginal (TRM) de 0,59 ctvs.

### 5.2 RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en la investigación se recomienda:

- Realizar ensayos con el bioestimulante a base de extractos de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos a la dosis de 1 cc/l en la variedad Freedom.
- Realizar la aplicación continua de bioestimulantes a base de extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) en dos ciclos de cultivos de rosas, para corroborar los resultados que se obtuvieron en esta investigación.
- Utilizar extractos de algas marinas de *Ascophyllum nodosum* + aminoácidos a diferentes dosis en otros cultivos y en otras condiciones ambientales para determinar su efecto y resultados.
- En cuanto a conocer la cantidad de producto neto aplicado al cultivo, se recomienda determinar la cantidad de bioestimulante por área foliar (cc/m<sup>2</sup>).
- Realizar drench adicional a la aplicación foliar para conocer la influencia de los bioestimulantes en el suelo y en las plantas.
- Registrar los valores de los factores ambientales que influyen en el cultivo como la temperatura, luminosidad, humedad relativa, cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Realizar análisis del contenido nutricional de los bioestimulantes utilizados en la investigación previo a aplicación, para conocer específicamente lo que contienen.
- Realizar estudios fisiológicos de la variedad Ámsterdam, para conocer y determinar las características propias de la variedad.
- Para la variedad Ámsterdam se recomienda probar bioestimulantes con dosis superiores a las ensayadas y determinar si existe efectos positivos sobre la variedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbas, S. (2013). the influence of biostimulants on the growth and on the biochemical composition of *Vicia faba*. *Rom Biotechnol*.
- Abdel-Maguid, A., Sayed, E., & Hassan, H. (2004). *Growth enhancement of olive transplants by broken cells of fresh green algae as soil application*. Retrieved from <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7549/MENDEZ%20LOPEZ,%20GILDARDO%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Acosta, O., & Mejía, A. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la producción y exportación de rosas orgánicas al mercado alemán, en la parroquia Lasso swl cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi*. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3104/3/T-UCE-005-525.pdf>
- Aguilera, R. (2006). *Los hidrogeles como potencias reservorios de agua y su aplicación en la germinación*. *Iberoam*.
- Alcaraz, F. (2012). *Temperatura, luz, atmósfera, viento*. Retrieved from <http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema20.pdf>
- Álvarez, B. (2007). *Metabolismo de aminoácidos*. *Laboratorio de enzimología*.
- Álvarez, M. (2001). *Agrotecnia de los rosales, en la floricultura*.
- Angulo, F. (2009). *Evaluación de cuatro bioestimulantes comerciales en el desarrollo de plantas injertadas de cacao (Theobroma cacao L.) Cultivar Nacional*. Tesis previa a la obtención del título de Ing. Agrónomo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Ansorena, J. (2001). *Fertilidad del suelo: Acidéz y complejo de cambio*. *El suelo en la agricultura y el medio ambiente*.
- Aragundi, F. (2011). *Efectos de los bioestimulantes sobre el cultivo de arroz en la zona de babahoyo*. *Universidad Técnica de Babahoyo*. Retrieved from <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/1054/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000206.pdf>
- Armijos, S. (2014). *Respuesta del Pimiento (Capsicum annum L.) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia El Progreso, cantón Pasaje*. Retrieved from [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/7/CD319\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/7/CD319_TESIS.pdf)
- Barceló, J. (2010). *Fisiología vegetal del rosal*. *Principios de la fisiología*.
- Baroja, D., & Benítez, M. (2008). *Efecto de cinco bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de Alcachofa (Cynara scolymus L.) Pimanpiro-Imbabura*.
- Basly, P. (2013). *Efecto dl uso de un bioestimulante a base de algas marinas en el rendimiento de dos cultivares de papas, Desirée y Pukara*.
- Bastidas, A. (2012). *Efecto de tres bioestimulantes orgánicos en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum), en la zona de Bochile*. *Universidad de Guayaquil*. Retrieved

- from <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/1054/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000206.pdf>
- Beckett, R., & Staden, J. (2008). *The effect od Seaweeds Concentrate on The Growth and Yield of Potassium Wheat. Plant and Soil.*
- Berrios, P. (2002). *Requerimientos generales para el cultivo de Rosa.*
- Bidwell, R. (2013). *Fisiología vegetal del cultivo de rosas (Rosa sp.)*. Retrieved from <http://cultivo-de-rosas-fisiologia-vegetal/123/Bid>
- Bietti, S., & Orlando, J. (2009). *Nutrición vegetal: Insumos para cultivos orgánicos.*
- Blunden, G. (1999). *Agricultural uses of Seaweeds and Seaweeds Extracts. In Seaweeds Resources in Europe: Uses and Potential.*
- Boada, D. (2005). *Respuesta del cultivo de Protea (Leucadendron híbrido) var. Safari subset a la aplicación de cinco bioestimulantes en dos épocas de aplicación. Puéllaro, Pichincha. Rumipamba.*
- Boada, J. (2016). *Lista de 20 aminoácidos y sus funciones.* Retrieved from <http://www.rinconeducativo.com/datos/Cosmetolog%C3%ADa/Documentaci%C3%B3n/Lista%20de%20amino%C3%A1cidos%20y%20sus%20funciones.pdf>
- Borrero, Y., Cabrera, M., Rojas, O., Angarica, E., & Rodríguez, A. (2011). *Efecto del bioestimulante fitomás-E en el cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum) híbrido HA-3057 bajo condiciones de casa de cultivo protegido.* Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/1813/181324066004.pdf>
- Breijh, J. (2011). *La floricultura y el dilema de la salud, por una flor just y ecológica.* Retrieved from <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3527/1/Breilh,%20J-CON-152-La%20floricultura.pdf>
- Brown, K. (2005). *B-132 amino acid: highlighting synthysis applications.* Retrieved from <http://www.bccresearch.com/biotech/B132R.html>
- Buckeridge, M. (2008). Retrieved from *Secuestro de carbono en la caña de azucar.:* <http://www.comciencia.br/comciencia/?sec>
- Budowski, G. (2004). *Distribution of tropical american rain forest species in thr light of successional processes.*
- Caneva, S. (2002). *Genralidades del rosal. Buenos aires.*
- Cárdenas, I. (2015). *Respuesta del cultivo de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) a la fertilización foliar complementaria con tres bioestimulantes a tres dosis en la parroquia Teniente Hugo Ortíz. Previo a optar el Título de ingeniera Agrónoma. Universidad Central del Ecuador.*
- Carrera, D., & Canacuán, A. (2011). *Efecto de tres bioestimulantes orgánicos y un quómico en dos variedades de fréjol arbustivo, Cargabello y Calima Rojo (Phaseolus vulgaris L.) en Cotacachi-Imababura.*

- Castillo, J. (2015). *Bioestimulante agrícolas*. Retrieved from <http://www.bioestimulantesagricolas.net/los-bioestimulantes-agricolas/>
- Cepeda, M. (2009). *Química del suelo*. México: Editorial Trillas. ISBN: 978-968-24-4032-8.
- Chacón, J., & Sarabia, M. (2006). *Estudio comparativo del uso de un bioestimulante y tres intervalos de cosecha en cinco híbridos de maíz (Zea mays L.) para la agroindustria del babycorn, en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales ECCA*.
- Chicaiza, G., & Calvache, M. (2006). *Evaluación de tres bioestimulantes foliares aplicados en el cultivo de rosa (Rosa sp.) var. Limbo. Tabacundo-Pichincha*.
- Comelis, D., & De Souza, A. (2015). *Aumento de la productividad de soja con la aplicación de bioestimulantes*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/908/90815731011/>
- Coque, C. (2000). *Efecto de cuatro bioestimulantes en el cultivo de Vainita (Phaseolus vulgaris) Anchilivi-Cotopaxi. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Central del Ecuador*.
- Craigie, J. (2011). *Seaweed extract stimulis in plant science and agriculture*.
- Crouch, L., & Van Staden, J. (2005). *Evidence of the presence of plant growth regulators in comercial seaweed products. Department of Botany*. Retrieved from [http://biblioteca.itson.mx/dac\\_new/tesis/398\\_cisneros\\_manuel.pdf](http://biblioteca.itson.mx/dac_new/tesis/398_cisneros_manuel.pdf)
- Darquea, J. (2012). *Evaluación del comportamiento de injertos en rosas de la Var. Freedom realizadas con yema ubicadas a diferentes alturas del tallo. Pedro Moncayo-Ecuador*.
- Delbon, G. (2006). *Bioenergía: Extracto de algas de Ascophyllum nodosum*.
- Dhargalkar, V., & Pereira, N. (2013). *Seaweed: promising plant of the millennium*. Retrieved from <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7549/MENDEZ%20LOPEZ,%20GILDARDO%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Díaz, G. (2010). *Efecto análogo de Brassiniesteloides DDA- & en el cultivo de tabaco (Nicotiana tabacum L.)*.
- ECUADOR, I. d. (2016). *Ánalysis Sectorial de Rosas Frescas*. Retrieved from [https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/PROEC\\_AS2017\\_ROSASFRESCAS.pdf](https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/PROEC_AS2017_ROSASFRESCAS.pdf)
- Eman, A., Moniem, A., & Abd-Allah, A. (2008). *Effect of green algae cells extract as foliar spary on vegetative growth, yield and berries quality of superior grapevines*.
- Epuin, A. (2004). *Evaluación de tres bioestimulantes comerciales sobre el rendimiento de cuatro variedades de papa, bajo condiciones de secano en el valle central de la IX región*. Retrieved from <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/17/Alvarado-Heber.pdf>
- Eris, A., & Sivritepe, H. (2010). *The effect of seaweed Ascophyllum nodosum extraction yield and quality criteria in peppers*.



- Esparza, R. (2009). *La fertilización foliar con aminoácidos*.
- Espinosa, P. (2013). Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de la rosa (*Rosa* sp.) variedades Freedom y Konffeti. Cayambe, Pichincha. *Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador*.
- Fainstein, R. (2000). *Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf>
- Fernandez, H., & Escobar, I. (2000). El cultivo de rosas para flor cortada 2da parte, variedades, plantación y formación de la planra, modalidad forma y técnicas culturales.
- Fernández, V. (2013). *Programa para la recuperación de bioplaguicidas, biofertilizantes y bioestimulantes en Cuba. Agricultura orgánica*.
- Ferrer, F., & Salvador, P. (2001). La producción de rosas en cultivo protegido.
- Finnie, F., & Vanstaden, J. (2009). *Effect of seaweeds concentrate and applied hormones on in vitro cultures tomato roots. Journal of Plant Physiology*.
- Fox, B., & Cameron, A. (2010). *Food science, nutrition and health*. London: Edward Arnold.
- Franco, J. (2004). *Aminoácidos*. Retrieved from <http://agri-nova.com/noticias/wp-content/uploads/2016/03/AminoacidosJAFrancoAbril04.pdf>
- Gamboa, L. (2014). *Estudio del cultivo de la rosa de corte: Escuela de Fitotecnia Programa de comunicación agrícola*. San José: Editorial Universitaria.
- García, D. (2015). *Manejo de injertos en rosas en una finca comercial de la sabana de Bogotá. Cajica. Universidad militar nueva granada*. Retrieved from <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6049/1/129535.pdf>
- Gibson, M. (2000). *Guías Jardín BLUME. Rosales*. Ediciones Castel.
- Gomis, P. (2010). Fertilización a base de aminoácidos. *Fruticultura Profesional*.
- González, A., Raisman, J., & Aguirre, M. (2002). *Hormonas de las plantas*. Retrieved from <http://www.efn.uncor.edu/dep/biología/intrbiol/auxonas.htm>
- Guadarrama, A. (2010). *Principales funciones de los aminoácidos en las plantas*. Retrieved from <http://www.agrofisher.com.mx/2010/12/10/funciones-de-los-aminoacidos-en-vegetales/>
- Guerrero, A. (2006). *Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de Proteas, Leucadendron sp Cv. Safari Sunset*. Retrieved from <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/190/2/03%20AGP%2024%20DOCUMENTO%20DE%20TESIS.pdf>
- Gutiñas, M. E. (2009). *Influencia de la temperatura y de la humedad en la dinámica de la materia orgánica de los suelos de Galicia y su relación con el cambio climático*. Retrieved from [https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2624/9788498873245\\_content.pdf;jsessionid=A19243DEC499F2FC0DC8ED934155145E?sequence=1](https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2624/9788498873245_content.pdf;jsessionid=A19243DEC499F2FC0DC8ED934155145E?sequence=1)

- Gutiérrez, C. (2014). *Aminoácidos y proteínas*. Retrieved from [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_bioquimica/Unidad\\_5.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioquimica/Unidad_5.pdf)
- Hankins, S., Rayorath, P., Khan, W., & Palanisamy, R. (2008). *Effect of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* induce gibberelic acid (GA3) independent amylase activity in barley*. Retrieved from Plant Growth Regu.
- Heitz, A., & Heussler, P. (2000). La producción de rosa em el cultivo protegido.
- Heussler, P. (1997). Estudio de la producción de flor para corte.
- Hong, D., Hien, H., & Son, P. (2007). *Seaweeds from Vietnam used for functional food, medicine and biofertilizer*.
- Inversiones, D. d. (2013). Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones.
- Iñón, N. (2007). *Ciclo del nitrógeno, Fijación biológica del nitrógeno*. Retrieved from <http://www.iib.unsam.edu.ar/archivos/docencia/licenciatura/biotecnologia/2017/QuimicaBiol/1495120476.pdf>
- Kenta, L. (2011). *Estudio técnico de la rosa*. Retrieved from <http://www.ecuador.rosasdecalidad.org.htm>
- Khan, W., Rayirath, U., Subramanian, S., Mundaya, N., Hodges, D., Critchley, A., & Norrie, J. (2009). *Seaweed Extracts as Bioestimulants of Plant Growth and Development Springer*.
- Lara, R. (2014). Efecto de tres bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de Trigo, Cojitambo y Chimborazo (*Triticum vulgare* L.) en la parroquia La Dolorosa del Priorato en el cantón Ibarra. Tesis previa a la obtención del título de Ing. Agropecuaria.
- Lara, S. (2009). *Evaluación de varios Bioestimulantes Foliarens en la producción del cultivo de Soya (*Glycinemax* L.) en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos*. Retrieved from <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/1454>
- Larson, M. (2014). *Aplicación de bioestimulación a base de extracto de algas en el cultivo de rosas variedades Polo, Vendela, Cheerfull y Rosita Vendela*.
- León, F. (2005). *Estudio de la fertilidad foliar complementaria a base de abonos de frutas en lechuga (*Lactuca sativa* L.) Var. Green Bowl Tumbaco-Pichincha. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central*.
- López, J., & Losada, M. (2008). *Bases para la programación y manejo de riegos localizados, en avances sobre fertitigación en la floricultura Colombiana*. Retrieved from <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9827/1/YT00244.pdf>
- López, M. (2010). *Cultivo del rosal en invernadero*.
- Lora, P., & Méndez, F. (2011). *Efecto de dos dosis de fertilizante químico y bioestimulantes en el cultivo de Rosa sp. en ambientes controlados en Bolivar-Carchi*.

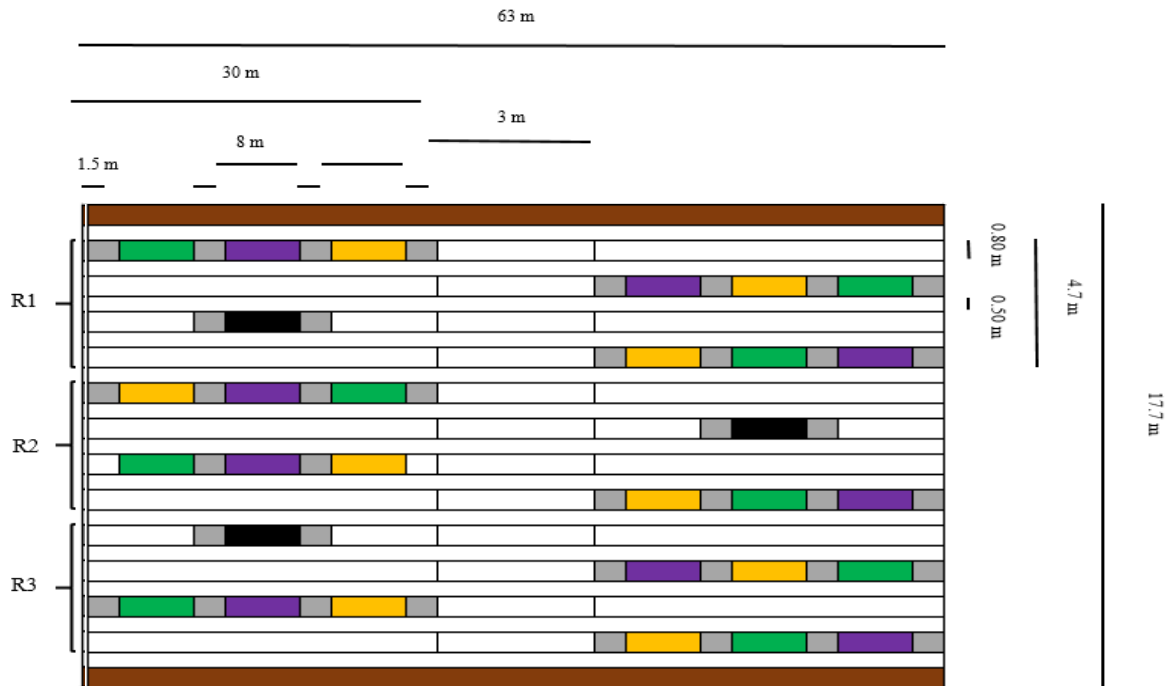
- Lynn, L. (2011). *The chelating properties of seaweed extracts Acophyllum nodosum vs. Macrocystis pyrifera on the mineral nutrition of sweet peppers Capsicum annum.*
- Maneveldt, G., & Frans, R. (2004). *Of Sea-Fan Kelp and Bladder kelp.* Retrieved from <http://www.botany.uwc.ac.za>.
- Martínez, V., & Dibut, B. (2010). *Los fertilizantes como pilars básicos de la agricultura sostenible. Memorias curso-taller gestión medioambiental de desarrollo rural.* Retrieved from [http://biblioteca.itson.mx/dac\\_new/tesis/398\\_cisneros\\_manuel.pdf](http://biblioteca.itson.mx/dac_new/tesis/398_cisneros_manuel.pdf)
- Meléndez, G., & Molina, E. (2002). *Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones. Laboratorio de Suelos y Foliar. Centro de investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica.*
- Muller, C. (2012). *Producción de rosas de corte en protectores.* Retrieved from [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/pa/ciencias\\_agronomicas/m200489167produccionderosasdecorte.pdf](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/pa/ciencias_agronomicas/m200489167produccionderosasdecorte.pdf)
- Muñoz, A. (2010). *Mercado de las flores en el Ecuador.* Agrytec.
- Navarro, S., & Navarro, G. (2003). *Química agrícola: el uso y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal.* Retrieved from <http://www.ebrary.com>
- Norrie, J., & Neyli, W. (2015). *Extractos de Ascophyllum nodosum en la producción agrícola. Horticultivos. Mexico.*
- Núñez, N., & Pérez, T. (2000). *Efecto de bioestimuladores cubano en la producción de las variedades de tomate.*
- Orange, D. (2014). *Dummen Orange Headquarters. Get in touch. The Netherlands.* Retrieved from <https://www.dummenorange.com/site/en/about-us/our-values>
- Orange, D. (2014). *Ficha técnica de la variedad Ámsterdam. Dummen Orange. Ecuador.* Retrieved from <https://www.dummenorange.com/app/externalresource/site/documents/13/064+Roos+brochure+2016-2017+v07-3.pdf>
- Organization, F. a. (1999). *Los fertilizantes y sus usos.* Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf>
- Padilla, W. (2012). *Manual de fertilización orgánica y química.*
- Palacios, E. (2012). *Biomoléculas compuestas orgánicas: Proteínas y Biocatalizadores. Biología.*
- Palazón, P. (2009). *Bioestimulantes e inductores de resistencia en el control de las enfermedades de madera. Investigación y Desarrollo de Ensayos Agroalimentarios.* Retrieved from [http://www.winetech-sudoe.eu/files/04\\_Pedro\\_Palazon\\_Presentacion.pdf](http://www.winetech-sudoe.eu/files/04_Pedro_Palazon_Presentacion.pdf)
- Pauletti, V. (2003). *Importancia de la actividad biológica en la fertilidad de las plantas. Fertilidad del suelo.* Retrieved from [http://www.fao.org/ag/ca/training\\_materials/cd27-spanish/ba/organic\\_matter.pdf](http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/ba/organic_matter.pdf)

- Perdomo, C., & Barbazán, M. (2010). *El nitrógeno en las células vegetales*.
- Pérez, J., Jurado, J., Rodríguez, S., Reyes, E., Fajardo, L., & Rodríguez, B. (2007). *Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento y fitohormonas en el cultivo de Musa sp. variedad FHIA-18 (AAAB)*. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362009000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362009000100006)
- Pullas, E. (2014). *Vistazo al país, sector florícola ecuatoriano*. Retrieved from <http://www.puce.edu.ec/economia/efi/index.php/economia-internacional/14-competitividad/163-vistazo-a-un-pais-sector-floricola>
- Quillupangui, J. (2008). *Evaluación de la eficacia en la aplicación foliar de dos fuentes y tres dosis de productos a base de calcio y aminoácidos para dos variedades de Rosa sp.*
- Quiroga, A., & Bono, A. (2012). *Manual de fertilidad y evaluación de suelos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*.
- Ramos, R. (2000). *Aplicación de sustancias húmicas comerciales como productos de acción bioestimulantes. Efecto frente al estrés salino*. Retrieved from <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10018/1/Ramos-Ruiz-Roberto.pdf>
- Reed, J., Calvo, P., Nelson, L., & Kloepper, J. (2015). *Agricultural uses of plant biostimulants*. Retrieved from <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Agriculture%20Use%20of%20Plants%20Biostimulants%202012.pdf>
- Rodríguez, W. (2006). *Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas. Fisiología de cultivos*.
- Rojas, J., & Ramírez, T. (2011). *Control hormonal en el desarrollo de las plantas*.
- Román, S. (2002). *Fertilización de cultivos. Fertilización tradicional y fertilización foliar. Zona Centro Norte de Chile*. Retrieved from <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116070/MEMORIAJuanPauloCampoFINAL.pdf?sequence=1>
- Saavedra, M. (2009). *Fertilización foliar aminoacídica usando plantas de lechuga (Lactuca sativa L. var. Milanese) como planta indicadora*.
- Sabir, A., Yazar, K., Sabir, F., Kara, Z., & Goksu, N. (2014). *Vine growth, yield, berry quality attributes and leaf nutrient content of grapevines as influenced by seaweed extract (Ascophyllum nodosum) and nanosize fertilizer pulverizations*.
- Saborío, F. (2012). *Bioestimulantes en Fertilización Foliar*. Retrieved from [http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp\\_jaboticabal/Memoria\\_CursoFertilizacionFoliar.pdf#page=110](http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/Memoria_CursoFertilizacionFoliar.pdf#page=110)
- Suquilanda, M. (2009). *Agricultura orgánica. Biol fitoestimulante orgánico. Capítulo IV*.
- Taíz, L., & Zeiger, E. (2004). *Fisiología vegetal. Porto Alegre*.

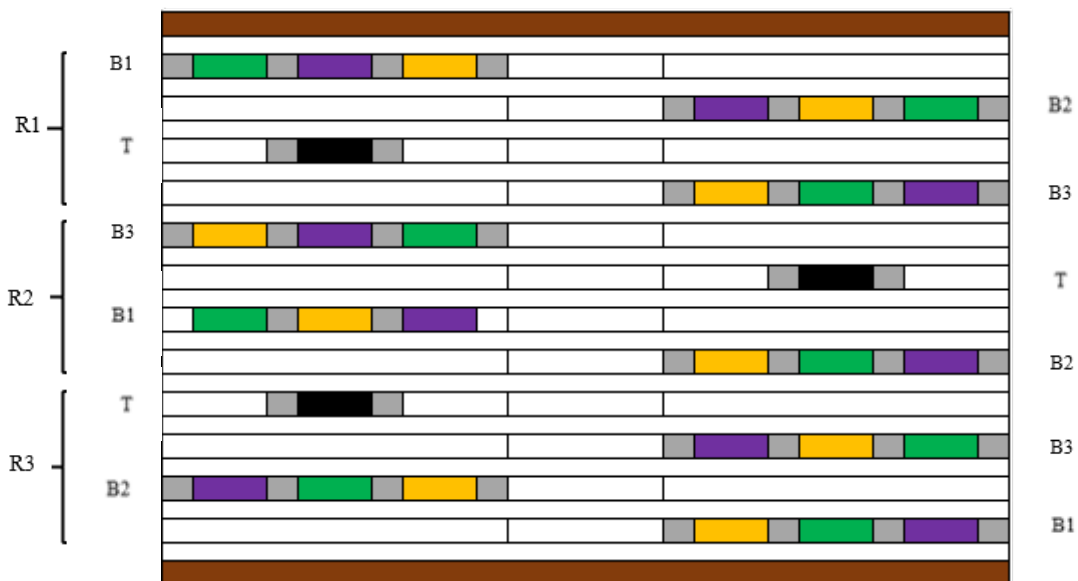
- Tantau, R. (2005). *Ficha técnica de la variedad Freedom*. Retrieved from Ficha técnica de la variedad de rosa Freedom
- Tantau, R. (2005). South America Finest Selection. Bogota: Rosen Tantau WELT.
- Terry, E., Falcón, A., Ruiz, J., Carrillo, Y., & Morales, H. (2017). *Respuesta agronómica del cultivo de tomate al producto Quitomax*. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v38n1/ctr19117.pdf>
- Tradecorp. (2012). *Ficha técnica de los bioestimulantes*.
- Trandb, E. (2009). Producción de soya en Perú.
- Vásquez, C. (2010). *Cultivos de rosas en el Ecuador*.
- Vidalie, H. (2001). *La producción de flor cortada, en producción de flores y plantas ornamentales*. Retrieved from <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9827/1/YT00244.pdf>
- Villa, M. (2013). *Bioestimulantes para plantas de raíces inteligentes*. Retrieved from <http://comunidad.ainia.es/web/ainiacomunidad/blogs/biotecnología/-articulos-Dfu9/-content/bioestimulantes>
- Weyler, E., & Kusery, W. (2001). Propagation of roses from cuttings. *Hort Science*, 85-86.
- Yanchapaxi, F. (2010). Elaboración de un manual técnico-práctico del cultivo de Rosas (Rosa sp.) Universidad Central del Ecuador.
- Yepes, A., & Silveira, M. (2011). *Respuesta de las plantas ante los factores ambientales del cambio climático global*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/4239/423939616005.pdf>
- Yépez, G., & Amable, L. (2010). Elaboración de un manual técnico-práctico del cultivo de Rosa (Rosa sp.) para exportación. *Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador*.
- Zermeño, A., Mendez, G., Rodríguez, R., Cadena, M., Cárdenas, J., & Catalán, E. (2014). *Biofertilization of a vineyard and its relationship to photosynthesis, yield and fruit quality*. Retrieved from <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/BIOFERTILIZATION%20OF%20A%20VINEYARD%20AND%20ITS%20RELATIONSHIP%20TO%20PHOTOSYNTHESIS,%20YIELD%20AND%20FRUIT%20QUALITY.pdf>
- Zerón, A. (2010). *Genotípos, fenotípos. La herencia genética. Revista Mexicana*. <http://www.medigraphic.com/pdfs/periodontologia/mp-2010/mp101h.pdf>.
- Zhang, X., & Ervin, E. (2008). *Impact of seaweed extract-based cytokinins and zeatin riboside on creeping bentgrass heat tolerance*. Retrieved from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00344-009-9103-x.pdf>

# ANEXOS

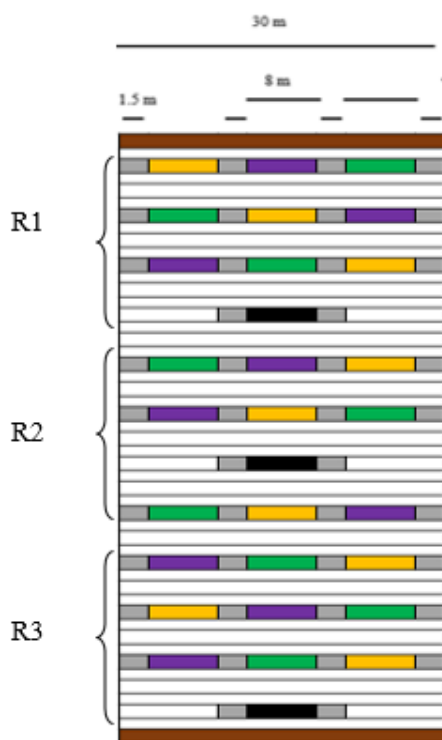
Anexo 1. Croquis de distribución de repeticiones y dimensiones para la variedad Freedom



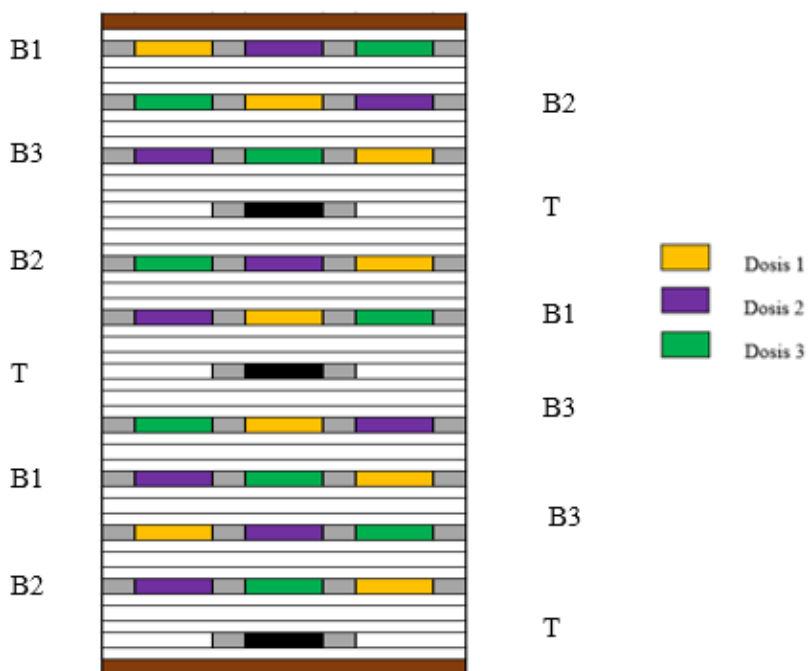
Anexo 2. Croquis de distribución de bioestimulantes y dosis para la variedad Freedom



Anexo 3. Croquis de distribución de repeticiones y dimensiones para la variedad *Ámsterdam*



Anexo 4. Croquis de distribución de bioestimulantes y dosis para la variedad *Ámsterdam*



BIO-  
NUTRIENTES  
Y AMINO-  
ÁCIDOS



SOLUCIÓN ANTI-ESTRESANTE DE  
ORIGEN NATURAL  
RECOMENDADA DURANTE LOS  
PERIODOS CRÍTICOS DEL CULTIVO

# Delfan®



#### DESCRIPCIÓN

Bionutriente fácil y rápidamente asimilable formulado a base de L- $\alpha$ -aminoácidos fisiológicamente activos y funcionales. Los aminoácidos proceden de un cuidadoso proceso de hidrólisis de proteínas, lo cual proporciona mayor contenido en aminoácidos libres y en configuración L.

#### PRINCIPALES BENEFICIOS

- Incremento del rendimiento y la calidad de las cosechas
- Eficaz efecto antiestresante y ahorro de energía, al fortalecer y mejorar la respuesta de los cultivos ante situaciones climáticas adversas
- Efecto vigorizante y estimulante especialmente durante los periodos críticos del cultivo (transplante, prefloración, cuajado, etc.)
- Respuesta inmediata en aplicación foliar
- Producto respetuoso con el medioambiente

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Aminoácidos libres: 11% p/v (10% p/p)
- Nitrógeno total: 4,7% p/v (4,3% p/p)
- Nitrógeno orgánico: 3,3% p/v (3% p/p)
- Carbono orgánico: 9,9 % p/v (9% p/p)
- Materia orgánica: 22% p/v (20% p/p)
- Presentación: Líquido soluble (SL)
- Color: Marrón

**TRADECORP**  
NUTRI-PERFORMANCE

Alcalá, 498 - 2ª Planta - 28027 Madrid (España)  
Tel.: + 34 91 3273200 - Fax: + 34 91 3047172  
e-mail: global@tradecorp.sapac.pt



BIOSTIMULANTES



# phylgreen kuma

Extracto puro de algas *Ascophyllum nodosum*  
para estimular el crecimiento y el desarrollo vegetativo



## DESCRIPCIÓN

Phylgreen Kuma es un bioestimulante natural especialmente indicado para estimular el desarrollo vegetativo de los cultivos. Phylgreen Kuma contiene L- $\alpha$ -aminoácidos libres fisiológicamente activos y extracto puro de algas de la especie *Ascophyllum nodosum*. Este extracto es obtenido a partir del método único Gentle Extraction, un proceso no agresivo aplicado sobre algas frescas que permite conservar todos los ingredientes activos sin desnaturalizarlos y que asegura su total biodisponibilidad.

Phylgreen Kuma es además una fuente de nitrógeno orgánico ideal que permite favorecer el crecimiento natural y un desarrollo equilibrado de las plantas. Sus ingredientes naturales están cuidadosamente combinados con el fin de conseguir aplicaciones altamente eficientes gracias a su fácil absorción a través de las hojas. Phylgreen Kuma estimula el metabolismo fotosintético y permite mantener un crecimiento equilibrado de las plantas incluso durante situaciones de estrés ambiental.

## PRINCIPALES BENEFICIOS

- Contiene extracto puro de *Ascophyllum nodosum* obtenido a partir del método Gentle Extraction
- Produce un eficaz efecto anti-estrés y un importante ahorro energético a la planta, por lo que mejora la respuesta de los cultivos a condiciones climáticas adversas
- Bioestimulación de la actividad fotosintética favoreciendo el desarrollo vegetativo de las plantas
- Es una fuente natural de nitrógeno orgánico fácilmente asimilable por los cultivos
- Mantiene el crecimiento y desarrollo de los frutos durante situaciones de estrés abiótico
- Aplicación foliar de gran eficiencia que permite una eficaz absorción y translocación de todos los ingredientes activos
- pH ácido, con una excelente compatibilidad con otros fertilizantes y productos fitosanitarios

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Materia orgánica seca (extracto de algas\*): 6,0% p/p (6,6% p/v)
- Aminoácidos libres: 9,6% p/p (10,56 p/v)
- Nitrógeno total (N): 3,6% p/p (3,96% p/v)

\*Phylgreen Kuma contiene un 40% de Phylgreen (extracto puro de *Ascophyllum nodosum*)



[www.tradecorp.com.es](http://www.tradecorp.com.es)

TRADE CORPORATION INTERNATIONAL, S.A.U.  
C/ Alcalá, 496. 2<sup>nd</sup> Floor. 28027 Madrid (Spain)  
Tel.: +34 913 273 200 [global@tradecorp.sapec.pt](mailto:global@tradecorp.sapec.pt)

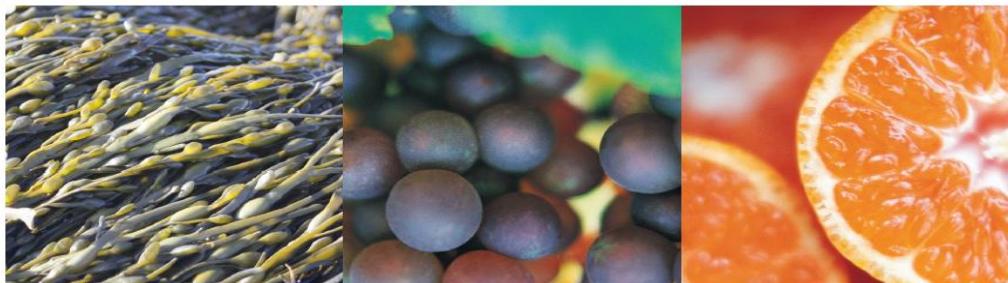


BIOSTIMULANTES



# phylgreen

Extracto puro de algas *Ascophyllum nodosum*



## DESCRIPCIÓN

Phylgreen es un extracto puro de algas de la especie *Ascophyllum nodosum* obtenido mediante un novedoso método de extracción en frío. Phylgreen es un bioestimulante de origen natural. Ideal para todo tipo de aplicaciones, especialmente indicado para las etapas iniciales y críticas del crecimiento de los cultivos, así como para superar cualquier situación de estrés ambiental. Phylgreen se obtiene a partir del método único Gentle Extraction, un proceso no agresivo aplicado sobre algas frescas que permite conservar todos los ingredientes activos sin desnaturalizarlos y que asegura su total biodisponibilidad.

## PRINCIPALES BENEFICIOS

- Estimulación natural de la actividad hormonal: Phylgreen aporta una amplia gama de ingredientes activos que provocan excelentes efectos bioestimulantes en el desarrollo de los cultivos. Su composición única favorece una amplia variedad de factores:
  - Floración y cuajado de los frutos
  - Establecimiento del cultivo
  - Crecimiento radicular y formación de raíces adventicias
  - Absorción de nutrientes esenciales
  - Vigor y crecimiento de los brotes
  - Tamaño y calidad de los frutos
- Phylgreen mejora la adaptación de las plantas tras el trasplante y ayuda a superar el estrés salino y otras condiciones de estrés abiótico. Las principales reacciones que desencadena en las plantas son:
  - Mitigación de los efectos del estrés ambiental (salinidad, sequía, heladas...) en las plantas gracias a osmoprotectores.
  - Detoxificación del estrés oxidativo a través de antioxidantes (polifenoles, vitaminas,...)

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Materia orgánica seca (extracto de algas): 15% p/p (16.5% p/v)



TRADE CORPORATION INTERNATIONAL, S.A.U.  
C/ Alcalá, 496. 2º Floor. 28027 Madrid (Spain)  
Tel.: +34 913 27 3 200 global@tradecorp.sapec.pt



[www.tradecorp.com.es](http://www.tradecorp.com.es)

Anexo 8. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en la longitud del tallo floral (Freedom)

Tratamiento	Código	Medias (cm)	
4	B2D1	76,07	A
8	B3D2	73,35	A B
9	B3D3	72,50	A B C
2	B1D2	72,40	A B C
6	B2D3	72,07	A B C D
5	B2D2	71,78	B C D
7	B3D1	70,00	B C D E
1	B1D1	68,87	C D E
3	B1D3	68,48	D E
10	B0D0	67,39	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Anexo 9. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en la longitud del tallo floral (Freedom)

Tratamiento	Código	Medias (cm)	
2	B1D2	54,87	A
8	B3D2	54,87	A
4	B2D1	54,79	A
3	B1D3	53,77	A B
9	B3D3	53,54	A B
5	B2D2	52,43	A B C
6	B2D3	52,12	A B C
7	B3D1	51,56	A B C
1	B1D1	50,83	B C
10	B0D0	48,84	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Anexo 9. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en el diámetro del tallo floral

<b>Variedades</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Medias (cm)</b>	
Freedom	8	0,58	A
Freedom	4	0,57	A
Freedom	5	0,57	A
Freedom	1	0,56	A
Freedom	7	0,56	A B
Freedom	6	0,55	A B
Freedom	2	0,55	A B
Freedom	9	0,55	A B
Freedom	3	0,53	B C
Ámsterdam	9	0,51	C D
Ámsterdam	7	0,51	C D
Ámsterdam	4	0,50	C D
Ámsterdam	6	0,50	C D
Ámsterdam	10	0,50	C D
Ámsterdam	1	0,50	C D
Ámsterdam	5	0,50	C D
Freedom	10	0,49	C D
Ámsterdam	8	0,49	D
Ámsterdam	3	0,49	D
Ámsterdam	2	0,49	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Anexo 10. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en la longitud del botón floral (Freedom)

Tratamiento	Código	Medias (cm)	
5	B2D2	5,50	A
9	B3D3	5,46	A
8	B3D2	5,43	A B
4	B2D1	5,40	A B
2	B1D2	5,40	A B
6	B2D3	5,39	A B
1	B1D1	5,38	A B
7	B3D1	5,37	A B C
3	B1D3	5,28	B C
10	B0D0	5,24	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Anexo 11. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en el diámetro del botón floral (Freedom)

Tratamiento	Código	Medias (cm)	
9	B3D2	3,87	A
5	B2D2	3,86	A
4	B2D1	3,84	A
8	B3D3	3,79	A
1	B1D1	3,78	A B
2	B1D2	3,78	A B
7	B3D1	3,76	A B
6	B2D3	3,72	A B
3	B1D3	3,72	A B
10	B0D0	3,65	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Anexo 12. Prueba de Fisher al 5% para los tratamientos en el variable días transcurridos hasta el corte

<b>Varietades</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Medias (días)</b>	
Ámsterdam	7	87,76	A
Ámsterdam	5	87,02	A B
Ámsterdam	10	86,88	A B
Ámsterdam	6	86,67	A B
Ámsterdam	4	86,18	A B
Ámsterdam	8	86,14	A B
Ámsterdam	1	85,76	A B
Freedom	10	85,63	A B
Ámsterdam	3	85,15	B
Ámsterdam	9	84,81	B
Ámsterdam	2	84,70	B
Freedom	9	81,36	C
Freedom	4	80,84	C
Freedom	2	79,86	C D
Freedom	6	79,82	C D
Freedom	3	79,81	C D
Freedom	5	78,89	D
Freedom	8	78,86	D
Freedom	7	78,52	D
Freedom	1	78,06	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Anexo 13. Anexo fotográfico del ensayo



Marcación de los tallos var. Freedom



Aplicación de bioestimulantes var. Freedom y Ámsterdam



Aplicación de bioestimulantes var, Freedom



Pinch en la var. Freedom



Cosecha de tallos florales var. Freedom



Cosecha de tallos florales var. Freedom



Medición del diámetro del tallo var. Freedom



Medición de la longitud del tallo var. Freedom



Medición del botón en la var. Freedom



Medición del diámetro del botón var. Freedom



Tallos var. Freedom en poscosecha





Tallos empacados en cuarto frío var. Freedom



Marcación de tallos florales var. Ámsterdam



Aplicación de bioestimulantes var. Ámsterdam



Marcación de tallos var. Ámsterdam



Aplicación de bioestimulantes var. Ámsterdam



Cosecha de tallos var. Ámsterdam



Cosecha de tallos var. Ámsterdam



Medición del diámetro del tallo var. Ámsterdam



Tallos empacados en cuarto frío var. Freedom y Ámsterdam



Medición de la longitud del botón var. Ámsterdam



Tallos de la var. Freedom y Ámsterdam en floreros



Medición del diámetro del botón var. Ámsterdam



Vida en florero de los tallos de la var. Freedom y Ámsterdam a los 11 días

