



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

ESPECIALIDAD EN FLORICULTURA

TRABAJO TERMINAL

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE HUMICS – 95 Y AMYNOFOL, EN EL  
DESARROLLO Y CRECIMIENTO DE *Impatiens walleriana* Hook. F.  
VAR. LILLICOP**

**MODALIDAD: TESIS**

ELABORADO POR

IAI. IMELDA ARACELI VELÁZQUEZ RAMÍREZ

TUTOR

DR. JESÚS RICARDO SÁNCHEZ PALE



CAMPUS UNIVERSITARIO “EL CERRILLO”, EL CERRILLO, PIEDRAS  
BLANCAS, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, DICIEMBRE DEL 2017

## Índice

### I. Introducción

### II. Objetivo general

#### 2.1 Específicos

#### 2.2 Justificación

#### 2.3 Hipótesis

### III. Revisión de literatura

#### 3.1 Importancia económica

#### 3.2 Desarrollo del cultivo

##### 3.2.1 Temperatura

##### 3.2.2 Sustratos

##### 3.2.3 Luz

##### 3.2.4 Crecimiento

##### 3.2.5 Tiempo de cosecha

##### 3.2.6 Plagas y enfermedades

Figura 1 *Impatiens walleriana* Var. Lillicop

##### 3.2.7 Jerarquía taxonómica Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI)

##### 3.2.8 Ácidos húmicos, fúlvicos y aminoácidos

##### 3.2.9 Descripción de Humics-95 y Aminofof

### IV. Materiales y métodos

#### 4.1 Ubicación geográfica

Figura 2. Ubicación geográfica del ensayo experimental. Google Earth

#### 4.2 Origen de las plántulas

Figura 3. Plántula

Figura 4. Sustrato

Figura 5. Humics-95, Amynofol y balanza analítica

Figura 6. Maceta

Figura 7. Ph-200 Waterproof

Figura 8. Acidificante FospHacid

#### 4.3 Tratamiento y diseño experimental

#### V. Establecimiento del trabajo

Figura 9. T1 Testigo

Figura 10. T2 Humics-95

Figura 11. T3 Amynofol

Figura 12. T4 Humics-95 y Amynofol

#### VI. Resultados

6.1 Número de hojas

6.2 Número de Brotes laterales

6.3 Diámetro de tallo(mm).

6.4. Altura de planta (cm).

6.5 Número de botones florales

#### VII. Discusión.

VIII. Conclusiones

IX. Bibliografía

X. Anexos

## **Índice de cuadros**

**Cuadro 1.** Funciones de los aminoácidos en las plantas

**Cuadro 2.** Tratamientos

**Cuadro 3:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta a los 15 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 4:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta a los 44 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 5:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta 76 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 6:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta a los 90 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 7:** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 con los valores promedio del número de hojas por cada tratamiento evaluado en las diferentes fechas de muestreo.

**Cuadro 8:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 30 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 9:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 44 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 10:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 61 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 11:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 90 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 12:** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 para la variable número de brotes laterales por planta en las diferentes fechas de muestreo.

**Cuadro 13:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo a los 30 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 14:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo a los 61 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 15:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo a los 76 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 16:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo 90 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 17:** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 con los valores promedio de diámetro del tallo (mm) por planta en las diferentes fechas de muestreo.

**Cuadro 18:** Resultados de ANOVA para la variable de altura 0 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 19:** Resultados de ANOVA para la variable de altura a los 15 días después del transplante (DDT)

**Cuadro 20:** Resultados de ANOVA para la variable de altura de planta a los 30 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 21:** Resultados de ANOVA para la variable de altura de planta a los 44 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 22:** Resultados de ANOVA para la variable altura de planta a los 61 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 23:** Resultados de ANOVA para la variable altura de planta a los 76 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 24:** Resultados de ANOVA para la variable de altura de planta a los 90 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 25.** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 para la variable altura de planta en los diferentes tratamientos evaluados en las diferentes fechas de muestreo.

**Cuadro 26:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 44 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 27:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 61 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 28:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 76 días después del transplante (DDT).

**Cuadro 29:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 90 días después de la siembra (DDT).

**Cuadro 30:** Resultados de la prueba de Tukey con los valores promedio de número de botones florales en los diferentes tratamientos evaluados en las diferentes fechas de muestreo.

## I. Introducción

La Floricultura es una actividad intensiva que genera recursos económicos gracias a la explotación comercial de plantas como: flores de corte, plantas ornamentales, follaje y bulbos de flor. En México la producción de ornamentales genera 3,600 millones de pesos, con la producción de distintas variedades como Gladiola, Crisantemo y Rosa, además de plantas de ornato y forraje, el 80% se destina al mercado nacional y el resto a la exportación. En el País existen cerca de 10 mil productores dedicados al cultivo de flores, además cuenta 22 mil hectáreas destinadas para ésta actividad, de las cuales el 52% son para el cultivo ornamental es decir 12,884 ha y el 48% son para la cosmética y la industria alimentaria (Hidroponía, 2014).

Se reporta que el 88% de la superficie dedicada a la producción de flor es a cielo abierto, y solo un 12% se produce en invernadero tradicional (FUNPROVER, 2008).

Uno de los principios de la agricultura sostenible es contribuir a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los cuales depende la agricultura, satisface las necesidades básicas y alimentos humanos, que sea económicamente viable y mejore la calidad de vida del productor y la sociedad.

La necesidad de los productores por adelantar o atrasar sus cultivos, permite experimentar sobre la adición de nutrientes que pueden influir en el crecimiento y desarrolla de nuestro cultivo.

Por lo que el presente trabajo nos permitirá encontrar el mejor tratamiento para *Impatiens walleriana* Var. Lillicop con la aplicación de Humics-95 y Aminofofol, así diferentes porcentajes de adición, que nos permita adelantar la producción, en base a su crecimiento y desarrollo óptimo.

## **II. Objetivo general**

Evaluar el efecto de Humics – 95 y Amynofol determinar el mejor tratamiento para la producción de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop en desarrollo y crecimiento.

### **2.1 Objetivos específicos:**

Determinar el efecto de Amynofol, en crecimiento y desarrollo de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop.

Determinar el efecto de Humics 95 más Amynofol, en crecimiento y desarrollo de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop.

Determinar el tratamiento y dosis que permitan la mejor producción de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop.

### **2.2 Justificación**

La producción de *Impatiens walleriana* como planta de ornato, requiere mejorar su producción; los aminoácidos y ácidos fúlvicos son parte vital del desarrollo de las planta por lo que se evaluó el desarrollo y crecimiento de *Impatiens walleriana* tomando como base la dosis comercial de Amynofol y Humics – 95, que es de 2 gr/l de agua y este nos arroje parámetros de calidad en las variables evaluadas, hojas, brotes laterales, botones florales, diámetro y longitud del tallo.

### **2.3 Hipótesis**

La adición de Humics-95 y Amynofol al sustrato tendrá un efecto en los parámetros de calidad, acelerando el desarrollo de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop.

### III. Revisión de literatura

#### 3.1 Importancia Económica

Actualmente son 6,500 Ha son dedicadas a la horticultura ornamental, Morelos es el primer productor nacional de plantas de ornato y de flor de maceta, ocupando 32%, o sea 2,100 Ha las cuales son ocupadas con 2,200 viveros distribuidos en toda la entidad donde se producen más de 1000 especies y generan 11,000 empleos, el 40% de los cuales ocupan mujeres. En estas 2,100 Ha, el 58% se cultiva a cielo abierto (1,218 Ha), el 20% bajo invernadero (420 Ha) y 22% a media sombra (462 ha). Algunas empresas que tienen arriba de 10 has de producción en maceta bajo invernadero, malla sombra o a cielo abierto, sin embrago, la superficie promedio por productor es de 3,000 a 5,000 m<sup>2</sup>, cultivan flor de corte: agapando, gladiola, liliun, nardo, ave de paraíso, rosa, girasol, lissianthus, alcatraz y estaticice; en follajes: ficus, helechos, araucarias, teléfonos, hiedras, coleos, cedros, cissus y phylodendrum entre otros; planta en maceta con flores: Impantiens, petunias, kalanchoes, nochebuenas, anturios, crisantemos, cempasuchitl, pensamientos, begonias , vincas, alcatraz, spathiphyllum, liliun, bromelias, orquídeas, hortensias, gerberas, ciclamen, entre otras (SOMAS, 2012).

#### 3.2 Desarrollo del cultivo

El Cultivo de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop se desarrolló a partir de semilla. La cantidad de semillas varía de 1, 225 a 2,100 por gramo.

Etapa I Comienza con la radícula rompiendo la testa. Las raíces tocan el medio. Termina con cotiledones completamente desarrollados.

Etapa II Comienza desde los cotiledones completamente desarrollados. Termina con un par de hojas verdaderas.

### 3.2.1 Temperatura

La temperatura media óptima para la germinación de la semilla es de 22 a 24°C temperaturas de 25°C y más altas pueden crear una dormancia termal. En invierno tolera temperaturas de hasta 10°C (SAGARPA, 2006).

Temperaturas. Mantener de 18 a 20°C hasta que las plántulas estén establecidas. Fertilización. Para los primeros 10 días, suministrar semanalmente un fertilizante balanceado NPK en 50 ppm. Después de esto incrementar de 100 a 150 ppm. Reducir agua y fertilizante en el estado cuatro de la planta para inducir a las plantas a floración y endurecerse para la venta.

### 3.2.2 Sustratos

Se recomienda 70% de turba y 30% de perlita, pH de 6.2 (SAGARPA 2006). Sustrato. Generalmente se utiliza el que se emplea para la germinación. Preferentemente se utiliza uno de grado fino esto permitirá una mejor vida de anaquel. Sin embargo el costo de la turba no es viable para su uso en la producción intensiva, por lo que se utilizan sustratos a base de Ocochal y tierra de monte.

Respecto a sales solubles deben ser lo más bajo posibles, 1.0 mmho/cm<sup>2</sup> de solución de suelo de 2:1(SAGARPA, 2006).

El sustrato es un factor de primordial importancia en la producción de plantas ornamentales en maceta. Puesto que en escasas situaciones se emplea suelo como un sustrato para plantas en contenedor, es necesario seleccionar un material que lo sustituya tanto en sus propiedades físicas como químicas, tales como la capacidad de intercambio catiónico, el espacio poroso, la capacidad de retención de agua fácilmente disponible, el pH y la conductividad eléctrica. Un sustrato para cultivo en maceta puede estar conformado por un solo componente o bien por una mezcla de varios de ellos. En general ningún material es capaz de brindar las propiedades físicas y/o químicas que se requieren para el adecuado crecimiento de las plantas en maceta, por lo que deben utilizarse mezclas de

varios componentes para lograr amalgamar un sustrato cercano al óptimo para cada especie. A pesar de esta recomendación, no se considera positivo el mezclar más de tres componentes distintos para elaborar un sustrato (Valdez, 2013).

Tepojal. El tepojal es un mineral inerte natural que es liviano, de bajo costo, facilita la aireación y capilaridad. Es un material adecuado para mejorar el drenaje de los suelos y preparar mezclas con otros materiales para aligerar el peso e incrementar el drenaje de las mezclas. Su pH es neutro, tiene la propiedad de oxigenar mucho y no pudrir la raíz, se extrae del subsuelo, no está contaminado ya que se le somete a altas temperaturas antes de ser utilizados, es preferido por técnicos y productores en México (Horticultivos, 2017).

Ocochal. Formado de hojas de pino, material adecuado para una buena aireación y drenaje, cuando entra en estado de descomposición desprende una gran cantidad de nitrógeno y carbono.

### **3.2.3 Luz**

*Impatiens* es dependiente de la luz para la germinación, sobrevive en ambientes poco iluminados, sin embargo en la presencia de luz las flores son abundantes y tiene colores brillantes.

### **3.2.4 Crecimiento**

Las plantas están listas para el trasplante usualmente cuando pasan alrededor de 5-7 semanas después de la siembra.

### **3.2.5 Tiempo de cosecha**

El periodo de producción normalmente toma de 10 a 12 semanas.

### **3.2.6 Plagas y enfermedades**

Las plantas de *Impatiens* son afectadas por Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV). Los trips son insectos vectores de TSWV que transmiten la enfermedad a Belén.

Otra enfermedad es el *Impatiens* Necrotic Spot Virus el cual distorsiona el follaje y es transmitido por *Frankliniella* occidentales (SAGARPA, 2006).



Figura 1. *Impatiens walleriana* Var. Lillicop

### 3.2.7 Jerarquía taxonómica Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI)

Reino Plantae;subreino: Viridiplantae; infrareino: Streptophyta (plantas terrestres); superdivision Embryophyta; división Tracheophyta (plantas vasculares, traqueofitas); subdivisión: Spermatophytina (espermatofitos, plantas de semillas, phanérogames); clase: Magnoliopsida; superorden: Asteranae; orden: Ericales; familia: Balsaminaceae; género *Impatiens* L.; especie *Impatiens walleriana* Hook. F., (ITIS, 2017).

### 3.2.8 Ácidos fúlvico, húmicos y aminoácidos

Los ácidos húmicos y fúlvicos son de gran importancia en los cultivos, ya que evitan que la tierra se compacte, ayudan a transferir nutrientes del suelo a la planta, aumentan la capacidad de retención de agua, incrementan la velocidad de germinación de las semillas y estimulan la proliferación de la microflora presente en el suelo (Pérez, 2017).

Los ácidos húmicos tienen un tamaño molecular más pequeño que las huminas (peso molecular de 50,000 a 100,000 Da, con 1,000 de anillos de carbono) y son solubles en agua en condiciones alcalinas. Debido a que otros elementos se unen fácilmente a moléculas de ácido húmico de forma tal que pueden ser fácilmente absorbidos por plantas y microorganismos, los ácidos húmicos funcionan como importantes sistemas de intercambio iónico y quelantes.

Los ácidos fúlvicos tienen moléculas más pequeñas que los ácidos húmicos (peso molecular de 5,000 a 10,000 Da, con cientos de anillos de carbono), son solubles en agua en todos los niveles de pH y tienen un contenido de oxígeno más alto que los ácidos húmicos. Debido a su tamaño molecular relativamente pequeño, los ácidos fúlvicos pueden ingresar fácilmente en las raíces de las plantas, tallos y hojas, transportando oligoelementos directamente a los sitios metabólicos en las células vegetales (HUMAGRO, 2017).

Aminoácidos. Los aminoácidos son de una vital importancia en el metabolismo de los seres vivos, desde su condición de ser las unidades estructurales de las proteínas; intervienen en la regulación endógena del crecimiento y desarrollo vegetal. Los aminoácidos son sintetizados por las plantas a partir del nitrógeno absorbido en forma de nitrato o en forma de amonio del suelo, dicho proceso supone un gasto energético por parte de la planta, para evitar este gasto se procura una adición directa de aminoácidos (AGRARES, 2017).

**Cuadro 1.** Funciones de los aminoácidos en las plantas

Funciones de los aminoácidos en las plantas	
Glicina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervienen en la síntesis de las porfirinas.</li> <li>• Son los pilares estructurales de la clorofila y los citocromos.</li> <li>• Siendo el principal aminoácidos con acción quelante.</li> <li>• Favoreciendo la nueva formación de brotes</li> <li>• Participa en los sistemas de resistencia de la planta junto con la lisina.</li> <li>• Interviene en la polinización y fecundación.</li> <li>• Formación del tejido foliar</li> </ul>
Alanina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia la síntesis de la clorofila</li> <li>• Aumenta la actividad fotosintética</li> </ul>
Valina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervienen en mecanismos de resistencia, bajo condiciones adversas.</li> </ul>

- Promueve la germinación de semillas.
  - Leucina
    - Incrementa la producción, ayudando en la fecundación y amarre de frutos
    - Mejora la calidad del fruto
  - Isoleucina
    - Ayuda a mejorar los tejidos de la planta.
    - Previenen las anómalas de la planta.
    - Asegura el correcto funcionamiento.
    - Producción de energía.
  - Prolina
    - Tienen un papel fundamental en el equilibrio hídrico de la planta.
    - Mantiene la fotosíntesis en condiciones adversas.
    - Se acumula considerablemente bajo tensiones ambientales, pudiéndose incrementar hasta 25 veces de los normales.
    - Aumenta el porcentaje de germinación, del grano de polen, sobre todo bajo temperaturas adversas.
    - Favorece la apertura estomática.
- 

### 3.2.9 Descripción de Humics-95 y Aminofof

HUMICS – 95 (AgroScience, 2017)

Mejorador de suelos – polvo soluble

Análisis garantizado

Ácidos Húmicos	65.00%
Ácidos fúlvicos	15.00%
K <sub>2</sub> O	10.00%
Elementos relacionados	10.00%
Total	100%

Humics-95 es un complejo de sustancias húmicas y fúlvicas de rápida liberación, derivadas de leonardita (Grupo de carboxílicos y polifenoles que mejoran la

resistencia a patógenos) y promueven una mejor asimilación de todos los minerales. Humics-95 estimula el crecimiento de las raíces, reduce el estrés por sequía y mejora la estabilidad del rendimiento. Reduce el calor y el estrés salino. Ayuda a reducir la erosión y aumenta las condiciones de aireación, aumenta la capacidad de retención de agua en el suelo, estimula el crecimiento de la parte superior, estimula la producción de clorofila. Humics-95 Proporciona un estímulo en el suelo, para el desarrollo de microorganismos benéficos, evita la lixiviación y el bloqueo de los diferentes elementos. Aumenta la capacidad de intercambio catiónico. Se puede aplicar de 1 a 2 Kg por semana, dividiendo la dosis entre el total de riegos por semana es decir, si riego cuatro veces por semana, puede aplicar entre 250 – 500 grs por riego. Humics-95 estimula el crecimiento de las raíces, reduce el estrés por sequía y mejora la estabilidad del rendimiento. Reduce el calor y el estrés salino. Aumenta la capacidad de retención de agua en el suelo, estimula el crecimiento de la parte superior, estimula la producción de clorofila. Humics-95 proporciona un estímulo para el suelo, microorganismos benéficos, evita la lixiviación y el bloqueo de los diferentes elementos. Aumenta la capacidad de intercambio catiónico. Se puede aplicar de 1 a 2 Kg por semana o cada 15 días hasta llegar a la dosis deseada.

Aplicación en cultivo:

Hortalizas (calabacita, cebolla, chiles, coles, melón, sandía y tomate) Aplicar de 10 a 20 kg durante todo el ciclo del cultivo.

Cereales (avena, cebada, maíz, sorgo y trigo) aplicar 10 kg en la siembra y prefloración.

Frutales (aguacate, durazno, cítricos, mango, manzano, nogal, papayo, plátano y vid) de 10 -20 kg haciendo cuatro aplicaciones).

Brotación, floración, amarre de frutos y desarrollo del fruto.

Amynofol(Biogamma, 2017)

Uso agrícola

Amynofol

Biogamma labs

### Complejo de L-aminoácidos

Amynofol es un agroinsumo diseñado para optimizar al máximo el metabolismo vegetal. Por su eficiente incorporación metabólica corrige rápidamente el estrés ocasionado por Heladas, golpes de calor, fitotoxicidad ocasionada por plaguicidas, sequía, asfixia, granizadas, etc.

En adición el aporte nutritivo intrínseco al producto y a la quelación mineral (al mezclarse con macro, meso y micro elementos proporciona mayor brotación, mejor cuaje y mayor volumen de hojas, flores y frutos.

Elemento	%	Elemento	%
Ácido aspártico	9.61%	Lisina	1.26
Treonina	7.16	NH3	0.54
Serina	6.91	Histidina	0.34
Ácido glutámico	17.89	Arginina	0.23
Glicina	1.43	Prolina	4.78
Alanina	2.04	Tirosina	0.21
Cisteína	1.10	Fenilalanina	1.21
Valina	4.57		
Metionina	0.66		
Leucina	1.55		
Isoleucina	2.79		

Además contiene cloruro 30% máx., una solubilidad 100% y metales pesados 20 ppm máx.

La recomendación para su aplicación es:

Cultivo	Dosis foliar	Efecto
Rosal	1.5 a 2.5 gr/lt	Brotación y alargamiento
Jitomate, papa	1.5 a 2.5 gr/lt	Incremento de masa vegetativa
Hortalizas, ornamentales y Frutales (sequía y fitotoxicidad por plaguicidas)	2 gr/lt	Turgencia y recuperación del ritmo metabólico

## IV. Materiales y métodos

### 4.1 Ubicación

El presente trabajo se realizó en el invernadero de la especialidad en floricultura de la Facultad de Ciencias Agrícolas UAEM. Ubicación Geográfica 19° 24' 35.0" N 99° 41' 25.3" W; 2630 metros sobre el nivel del mar.



Figura 2. Ubicación geográfica del ensayo experimental. Google Earth

### 4.2 Origen de las plántulas

Para este experimento se utilizó plántula provista por la empresa de GV enraizadas en charolas de plástico en presentación de 200 cavidades.



Figura 3 .Plántula *Impantie walleriana*



Figura 4. Sustrato 20% Tepojal y 80% Ocochal .

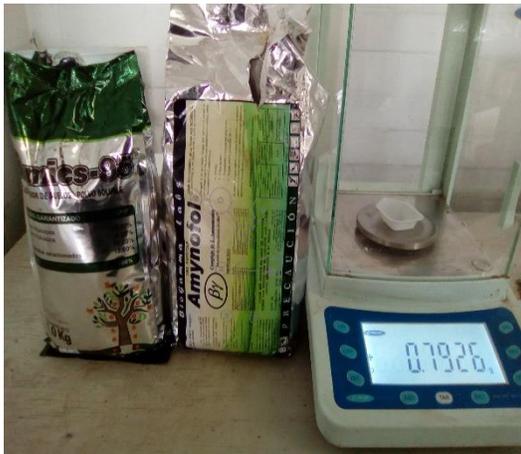


Figura 5. Humics-95, Amynofol y Balanza Analítica.



Figura 6. 52 Macetas de 6"



Figura 7. PH -200 Waterproof



Figura 8. Acidificante FospHacid

### 4.3 Tratamiento y diseño experimental

Para el presente trabajo se realizó un ensayo experimental de bloques completamente aleatorizado, con 4 repeticiones. El sustrato base fue 20% Tepojal y 80% Ocochal. Las macetas fueron de una capacidad 1.800 l/maceta. La unidad experimental fue la planta sembrada por maceta. El agua tuvo pH de 6.2. Los datos obtenidos de cada variable se analizaron en el paquete SAS (SAS Institute, 2009).

Los tratamientos evaluados fueron:

**Cuadro 2.** Tratamientos

Tratamiento	Descripción del tratamiento	
Testigo		
25humics	0.5 g/l de agua	Humics-95
50humics	1 g/l de agua	Humics-95
75humics	1.5 g/l de agua	Humics-95
100humics	2 g/l de agua	Humics-95
25amino	0.5 g/l de agua	Amynofol
50amino	1 g/l de agua	Amynofol
75amino	1.5 g/l de agua	Amynofol
100amino	2 g/l de agua	Amynofol
25-Humic-A	Combinación 0.5 g Humics-95 y 0.5 g/l de agua Amynofol	
50-Humic-A	Combinación 1 g Humics-95 y 1 g/l de agua Amynofol	
75-Humic-A	Combinación 1.5 g Humics-95 y 1.5 g/l de agua Amynofol	
100-Humic-A	Combinación 2 g Humics-95 y 2 g/l de agua Amynofol	

Se realizó la aplicación de Humics-95; Amynofol; y la combinación de Humics – 95 con Amynofol, en dosis del 25%(0.5 g/l de agua), 50%(1.0 g/l de agua), 75%(1.5 g/l de agua), 100%(2 g/l de agua), en el sustrato de cada una de las plantas.

Se tomó como base la dosis comercial de Humics - 95 y Amynofol de 2 g/l de agua.

Se evaluaron 5 variables en cada tratamiento:

1. Numero de hojas total.
2. Numero de brotes.
3. Diámetro del tallo principal en cm a la altura del cuello
4. Altura del tallo en cm desde la base del cuello, hasta la yema terminal.
5. Número de Botones florales, se contó el número total de botones florales por planta.

Evaluaciones días después del trasplante (DDT)

Se realizaron evaluaciones del número de hojas; número de brotes laterales, diámetro del tallo; altura y botones florales al día 0, 15, 44, 61, 76 y 90 DDT

#### V. Establecimiento del trabajo

Se realizó el trasplante el día 1 de junio del 2017 (Considerado como día 0 DDT).



Figura 9. Tratamiento Testigo



Figura 10. Tratamiento humics



Figura 11. Tratamiento amino



Figura 12. Tratamiento Humic-A

Al momento del trasplante, se realizó un riego con agua corriente del invernadero la cual se encontraba con un pH de 6.8 y se acidificó a pH de 6.2 que es el óptimo para el desarrollo de la planta.

## VI. Resultados

A continuación se enlistan los resultados en base al efecto de los diferentes tratamientos por variable analizada.

### 6.1 Número de hojas

Para los días 0, 30, 61 no existieron diferencia significativas entre los diferentes tratamiento evaluados, es decir, todos los tratamiento lograron el mismo efecto en la cantidad de hojas emitidas en la planta.

**Cuadro 3:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta a los 15 días después del transplante (DDT).

Número de Hojas a los 15 DDT					
Análisis de varianza					
Fuente de variación	GL	SC	CM	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	342.92	28.57	4.93	0.0001**
Repetición	3	14.23	4.74	0.82	0.4925
Error	36	208.76			
Total	51	565.91			
C.V.	20.13				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

El resultado del análisis de varianza indicó la existencia de diferencia significativa entre los tratamientos evaluados en el efecto que ejerció cada tratamiento para la variable de número de hojas por planta (Cuadro 4). Es decir, al menos un tratamiento presentó un efecto diferente con respecto a los demás tratamientos. Este mismo efecto se presentó a los 44 DDT (Cuadro 5), a los 76 DDT (Cuadro 6) y a los 90 DDT (Cuadro 7). Por otro lado, el mismo análisis indicó que se carece de diferencia significativa entre las repeticiones para el mismo tratamiento. Para

conocer el efecto de cada tratamiento se procedió a la prueba de separación de medias (Cuadro 7).

**Cuadro 4:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta a los 44 días después del transplante (DDT).

<b>Numero de Hojas a los 44 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	2192.69	182.72	19.96	0.0001**
Repetición	3	32.38	10.79	1.18	0.3313
Error	36	329.62			
Total	51	2554.69			
C.V.	14.81				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 5:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta a los 76 días después del transplante (DDT).

<b>Numero de Hojas a los 76 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	38301.42	3191.78	97.80	0.0001**
Repetición	3	90.61	30.20	0.93	0.4383
Error	36	1174.88			
Total	51	39566.91			
C.V.	12.29				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 6:** Resultados de ANOVA para la variable número de hojas por planta a los 90 días después del transplante (DDT).

<b>Numero de Hojas 90 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	118276.9231	118276.9231	76.48	0.0001**
Repetición	3	619.3077	619.3077	1.60	0.2060
Error	36	4639.6923			
Total	51	123535.9231			
C.V.	11.58				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 7:** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 con los valores promedio del número de hojas por cada tratamiento evaluado en las diferentes fechas de muestreo.

DDT							
15		44		76		90	
MD	MED/T	MD	MED/T	MD	MED/T	MD	MED/T
<b>100amino</b>	15.5 a	<b>100amino</b>	31.0 a	<b>100amino</b>	86.5 a	<b>100-Humic-A</b>	181.2 a
<b>75-Humic-A</b>	15.0 ab	<b>75-Humic-A</b>	27.2 a	<b>100-Humic-A</b>	82.0 a	<b>75-Humic-A</b>	152.5 b
<b>25-Humic-A</b>	14.7 ab	<b>100-Humic-A</b>	25.7 b	<b>75-Humic-A</b>	66.5 b	<b>75amino</b>	145.0 b
<b>50amino</b>	14.5 abc	<b>75amino</b>	25.0 ab	<b>50amino</b>	64.5 b	<b>50-Humic-A</b>	141.5 bc
<b>75amino</b>	12.7 abc	<b>50-Humic-A</b>	25.0 ab	<b>75amino</b>	60.0 b	<b>100amino</b>	124.5 bcd
<b>100Humic-A</b>	12.0 abc	<b>50amino</b>	24.2 ab	<b>50-Humic-A</b>	60.0 b	<b>25-Humic-A</b>	114.0 cd
<b>50Humic-A</b>	12.0 abc	<b>25-Humic-A</b>	23.7 a	<b>25amino</b>	52.0 b	<b>25amino</b>	112.7 b
<b>25amino</b>	11.7 abc	<b>25amino</b>	19.0 bc	<b>25-Humic-A</b>	57.0 b	<b>50amino</b>	73.5 e
<b>75humics</b>	10.5 bc	<b>100humics</b>	14.5 c	<b>100humics</b>	20.2 c	<b>100humics</b>	54.2 ef
<b>100humics</b>	10.2 bc	<b>75humics</b>	14.5 c	<b>75humics</b>	14.5 c	<b>75humics</b>	46.5 ef
<b>50humics</b>	8.5 c	<b>50humics</b>	12.0 c	<b>50humics</b>	14.50 c	<b>50humics</b>	45.2 ef
<b>25humics</b>	8.5 c	<b>Testigo</b>	12.0 c	<b>25humics</b>	12.7 c	<b>Testigo</b>	42.0 f
<b>Testigo</b>	8.5 c	<b>25humics</b>	11.5 c	<b>Testigo</b>	12.5 c	<b>25humics</b>	40.5 f

La separación de medias indicó que el tratamiento 100 Amino (Aminofol) fue el que expresó la mayor cantidad de hojas promedio por planta a los 15, 44 y 76

DDT (Cuadro 7) seguido del tratamiento 75-Humic-A (Humics-95 y 100-Humic-A. Para los 90 DDT, el tratamiento 100-Humic-A (Combinación Humics-95 y Amynofol) fue el que originó 181.2 hojas promedio por planta, seguido de 75-Humic-A y 75 Amino, aunque estadísticamente fueron diferentes. Por otro lado, los tratamientos 25 Humics y Testigo fueron los que presentaron la menor cantidad de hoja por planta en las diferentes fechas de muestreo.

## 6.2 Número de Brotes laterales

Para las fechas 0, 15 y 90 DDT se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

**Cuadro 8:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 30 días después del transplante (DDT).

No. de Brotes laterales a 30 DDT					
Fuente de variación	GL	SC	CM	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	34.26	2.85	5.05	0.0001**
Repetición	3	1.90	0.63	1.12	0.3527
Error	36	20.34			
Total	51	56.50			
C.V.	31.27				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\*: Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

Los resultados del análisis de varianza indicó la existencia de diferencia significativa por lo que un tratamiento tuvo un efecto diferente respecto al resto de los tratamientos (Cuadro 8) para los 30 DDT y fue altamente significativo a los 44 (Cuadro 9), 61 (Cuadro 10), 90 DDT (Cuadro 11). Para el factor repeticiones, no existió significancia para las repeticiones dentro del mismo tratamiento para la

variable desarrollo de los brotes. En las fechas en donde existió diferencia significativa se procedió a la prueba de separación de medias.

**Cuadro 9:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 44 días después del transplante (DDT).

<b>No. Brotes laterales a los 44 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	29.07	2.42	33.35	0.0001**
Repetición	3	0.38	0.12	1.76	0.1713
Error	36	2.61			
Total	51	32.06			
C.V.	9.59				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

**Cuadro 10:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 61 días después del transplante (DDT).

<b>Brotos laterales a los 61 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	103.23	8.60	21.88	0.0001**
Repetición	3	1.59	0.53	1.35	0.2726
Error	36	14.15			
Total	51	118.97			
C.V.	13.87				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

**Cuadro 11:** Resultados de ANOVA para la variable brotes laterales 76 días después del transplante (DDT).

<b>Brotos laterales a los 76 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$\frac{P_T}{5\%}$
Dosis	12	271.00	22.58	2.17	0.0001**
Repetición	3	6.51	2.17	1.26	0.3036
Error	36	62.23			
Total	51	339.74			
C.V.	21.03				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 12:** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 para la variable número de brotes laterales por planta en las diferentes fechas de muestreo.

<b>DDT</b>							
<b>30</b>		<b>44</b>		<b>61</b>		<b>76</b>	
<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>
<b>100-Humic-A</b>	3.75 a	<b>100-Humic-A</b>	4.7 a	<b>100-Humic-A</b>	7.0 a	<b>100-Humic-A</b>	10.2 a
<b>100amino</b>	3.7 a	<b>75-Humic-A</b>	3.2 b	<b>75-Humic-A</b>	6.0 ab	<b>75-Humic-A</b>	8.5 ab
<b>75-Humic-A</b>	3.5 ab	<b>50amino</b>	3.2 b	<b>75amino</b>	5.7 ab	<b>25amino</b>	8.5 ab
<b>75amino</b>	3.0 abc	<b>75amino</b>	3.0 b	<b>25amino</b>	5.5 ab	<b>75amino</b>	8.0 abc
<b>50amino</b>	2.7 abc	<b>25amino</b>	3.0 b	<b>100amino</b>	5.2 b	<b>25-Humic-A</b>	7.2 abc
<b>50-Humic-A</b>	2.2 abc	<b>100amino</b>	3.0 b	<b>25-Humic-A</b>	5.0 bc	<b>100amino</b>	7.2 abc
<b>25-Humic-A</b>	2.0 abc	<b>50-Humic-A</b>	3.0 b	<b>50-Humic-A</b>	5.0 bc	<b>50amino</b>	7.0 abcd
<b>25humics</b>	2.0 abc	<b>25-Humic-A</b>	3.0 b	<b>50amino</b>	4.7 bc	<b>50-Humic-A</b>	6.2 bcde
<b>25amino</b>	1.7 bc	<b>25humics</b>	2.2 c	<b>100humics</b>	3.5 dc	<b>100humics</b>	4.7 cdef
<b>100humics</b>	1.7 bc	<b>50humics</b>	2.0 c	<b>75humics</b>	3.0 d	<b>75humics</b>	3.7 def
<b>75humics</b>	1.7 bc	<b>100huics</b>	2.0 c	<b>50humics</b>	3.0 d	<b>50humics</b>	3.7 def
<b>50humics</b>	1.5 c	<b>75humics</b>	2.0 c	<b>25humics</b>	2.7 d	<b>25humics</b>	3.2 ef
<b>Testigo</b>	1.5 c	<b>Testigo</b>	2.0 c	<b>Testigo</b>	2.2 d	<b>Testigo</b>	2.7 f

El análisis de separación de medias indicó que el tratamiento con la mayor cantidad de emisión de brotes laterales fue 100-Humic-A (Cuadro 12) seguido de 75-Humic-A, aunque estadísticamente fueron diferentes en la etapa final del experimento. Este comportamiento fue similar en las diferentes fechas de muestreo. El tratamiento testigo fue el que indujo la menor cantidad de brotes laterales en todo el desarrollo del ensayo, aunque fue estadísticamente similar a 25 Humics.

### 6.3 Diámetro de tallo.

Para las evaluaciones realizadas a los 0,15 y 44 DDT, no existió diferencia significativa, entre tratamientos y repeticiones evaluados, es decir, todos los tratamientos mostraron un efecto similar.

**Cuadro 13:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo a los 30 días después del transplante (DDT).

Diámetro del tallo (mm) a 30 DDT					
Fuente de variación	GL	SC	CM	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	11.73	0.977	7.69	0.0001**
Repetición	3	0.67	0.224	1.76	0.1713
Error	36	4.57			
Total	51	16.97			
C.V.	17.65				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

El resultado realizado a los 30 (Cuadro 13), a los 61 (Cuadro 14), 76 (Cuadro 15) y 90 DDT (Cuadro 16) indicó la existencia de diferencia altamente significativa para esta variable; por lo que al menos un tratamiento ejerció un efecto diferente en el

grosor de tallo. Para el factor repeticiones dentro de cada tratamiento en la variable diámetro del tallo se careció de diferencia significativa.

**Cuadro 14:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo a los 61 días después del transplante (DDT).

<b>Diámetro del tallo (mm) a los 61 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	72.07	6.00	9.93	0.0001**
Repetición	3	0.98	0.32	0.54	0.6575
Error	36	21.76			
Total	51	94.81			
C.V.	19.16				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 15:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo a los 76 días después del transplante (DDT).

<b>Diámetro del tallo (mm) a los 76 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	72.73	6.06	11.89	0.0001**
Repetición	3	0.15	0.051	0.10	0.9591
Error	36	18.34			
Total	51	91.22			
C.V.	12.37				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 16:** Resultados de ANOVA para la variable diámetro del tallo a los 90 días después del transplante (DDT).

<b>Diámetro del tallo (mm) a los 90 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	61.92	5.16	15.00	0.0001**
Repetición	3	1.61	0.53	1.57	0.2147
Error	36	12.38			
Total	51	75.92			
C.V.	8.42				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 17:** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 con los valores promedio de diámetro del tallo (mm) por planta en las diferentes fechas de muestreo.

<b>Día</b>							
<b>30</b>		<b>61</b>		<b>76</b>		<b>90</b>	
<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>
<b>100-Humic-A</b>	3.2 a	<b>75-Humic-A</b>	5.7 a	<b>100-Humic-A</b>	8.0 a	<b>100-Humic-A</b>	8.7 a
<b>75-Humic-A</b>	2.2 b	<b>100-Humic-A</b>	5.5 ab	<b>75-Humic-A</b>	7.0 ab	<b>100amino</b>	8.2 a
<b>50-Humic-A</b>	2.2 b	<b>25-Humic-A</b>	5.5 ab	<b>100amino</b>	6.7 abc	<b>100humic</b>	7.7 ab
<b>25-Humic-A</b>	2.2 b	<b>50-Humic-A</b>	5.2 abc	<b>100humics</b>	6.5 abc	<b>25-Humic-A</b>	7.7 ab
<b>25amino</b>	2.0 b	<b>100amino</b>	5.0 abc	<b>50-Humic-A</b>	6.5 abc	<b>50-Humic-A</b>	7.7 ab
<b>25humics</b>	2.0 b	<b>25amino</b>	4.0 abcd	<b>25-Humic-A</b>	6.5 abc	<b>75-Humic-A</b>	7.5 abc
<b>75amino</b>	2.0 b	<b>100humics</b>	4.0 abcd	<b>25amino</b>	5.7 bcd	<b>75humic</b>	6.7 bcd
<b>50amino</b>	2.0 b	<b>75amino</b>	3.7 cd	<b>50amino</b>	5.0 cde	<b>75amino</b>	6.5 bcd
<b>100amino</b>	2.0 b	<b>50amino</b>	3.5 cd	<b>50humics</b>	5.0 cde	<b>50amino</b>	6.5 bcd
<b>50humics</b>	1.7bc	<b>25humics</b>	2.7 d	<b>75humics</b>	<b>5.0 cde</b>	<b>25amino</b>	6.2 cd
<b>100humics</b>	1.7bc	<b>50humics</b>	2.7 d	<b>75humics</b>	<b>5.0 cde</b>	<b>25humics</b>	6.2 cd
<b>75humics</b>	1.7bc	<b>75humics</b>	2.5 d	<b>25humics</b>	<b>4.5 ed</b>	<b>50humics</b>	6.0 d
<b>Testigo</b>	1.0c	<b>Testigo</b>	2.5 d	<b>Testigo</b>	<b>3.5e</b>	<b>Testigo</b>	4.5 e

El análisis de separación de medias indicó que el mayor diámetro de tallo (mm) se obtuvo con el tratamiento 100-Humic-A (Combinación Humics-95 y Amynofol) seguido de 100 Amino (Amynofol) (Cuadro 17) en las diferentes fechas de muestreo, comportándose estadísticamente diferente al resto de los tratamientos evaluados. Ambos tratamiento sobrepasaron los 8 mm al final del experimento, por lo que mostró un efecto favorable. El menor diámetro de tallo se reflejó en el tratamiento testigo, con un 50% menos de desarrollo con respecto al tratamiento 100-Humics-A.

#### 6.4. Altura de planta (cm).

El resultado del análisis de varianza indicó que entre los tratamientos no existió diferencia significativa a los 0 DDT (Cuadro 18), por lo que todos los tratamientos presentaron la misma altura de planta al inicio del ensayo.

**Cuadro 18:** Resultados de ANOVA para la variable de altura 0 días después del transplante (DDT).

Altura en cm a los 0 DDT					
Fuente de variación	GL	SC	CM	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	1.06	0.088	0.86	0.5886 <sup>NS</sup>
Repetición	3	1.08	0.361	3.51	0.0248
Error	36	3.70			
Total	51	5.84			
C.V.	20.14				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.5886)

\*: Significativo para F calculada (P>0.05)

Por otro lado, el análisis de varianza indicó la existencia de diferencia significativa entre los tratamientos evaluados a los 15 DDT (Cuadro 16) y diferencia altamente significativa a los 30 (Cuadro 17), 44 (Cuadro 18), 61 (Cuadro 19), 76 (Cuadro 20) y 90 DDT (Cuadro 21), es decir, existió un tratamiento que ejerció un efecto diferente en la altura de plantas expresada en las diferentes fechas evaluadas, por lo que se procedió a la separación de medias con la prueba de Tukey. Por otro lado, para el efecto de repeticiones dentro de cada tratamiento se careció de diferencia significativa para la variable altura de planta.

**Cuadro 19:** Resultados de ANOVA para la variable de altura a los 15 días después del transplante (DDT).

<b>Altura en cm a los 15 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	4.75	0.396	4.22	0.0004*
Repetición	3	0.75	0.251	2.68	0.0612
Error	36	3.37			
Total	51	8.87			
C.V.	14.39				

NS: no significativo (P=0.04)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.04)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 20:** Resultados de ANOVA para la variable de altura de planta a los 30 días después del transplante (DDT).

<b>Altura en cm a los 30 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	3.68	0.307	4.94	0.0001**
Repetición	3	0.46	0.156	2.51	0.0742
Error	36	2.23			
Total	51	6.37			
C.V.	15.27				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

**Cuadro 21:** Resultados de ANOVA para la variable de altura de planta a los 44 días después del transplante (DDT).

<b>Altura en cm a los 44 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	83.16	6.93	35.36	0.0001**
Repetición	3	0.29	0.09	0.50	0.6858
Error	36	7.05			
Total	51	90.50			
C.V.	13.98				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

**Cuadro 22:** Resultados de ANOVA para la variable altura de planta a los 61 días después del transplante (DDT).

<b>Altura en cm a los 61 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	202.30	16.85	56.97	0.0001**
Repetición	3	0.34	0.11	0.39	0.7610
Error	36	10.65			
Total	51	213.29			
C.V.	12.40				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

**Cuadro 23:** Resultados de ANOVA para la variable altura de planta a los 76 días después del transplante (DDT).

<b>Altura en cm a los 76 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	200.43	16.70	22.61	0.0001**
Repetición	3	0.39	0.13	0.18	0.9094
Error	36	26.59			
Total	51	227.41			
C.V.	15.91				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

**Cuadro 24:** Resultados de ANOVA para la variable de altura de planta a los 90 días después del transplante (DDT).

<b>Altura a los 90 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	204.06	17.00	26.62	0.0001**
Repetición	3	0.10	0.034	0.05	0.9833
Error	36	22.99			
Total	51	227.15			
C.V.	15.91				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\* : Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

**Cuadro 25.** Resultados de la prueba de Tukey  $\alpha$  0.05 para la variable altura de planta en los diferentes tratamientos evaluados en las diferentes fechas de muestreo.

		Día													
		0		15		30		44		61		76		90	
MD	ME D/T	MD	ME D/T	MD	ME D/T	MD	ME D/T	MD	ME D/T	MD	ME D/T	MD	ME D/T	MD	ME D/T
100amino	1.7a	<b>100-Humic-A</b>	2.6 a	<b>100-Humic-A</b>	2.05 a	<b>75amino</b>	5.0 a	<b>100-Humic-A</b>	7.5 a	<b>75-Humic-A</b>	8.6 a	<b>75-Humic-A</b>	9.17 a		
75-Humic-A	1.7a	<b>100amino</b>	2.4 ab	<b>50-Humic</b>	1.9 ab	<b>100-Humic-A</b>	4.7 ab	<b>75amino</b>	6.7 ab	<b>100-Humic-A</b>	8.5 a	<b>100-Humic-A</b>	8.7 a		
100humics	1.7a	<b>50-Humic-A</b>	2.3 abc	<b>75amino</b>	1.8 abc	<b>100amino</b>	4.4 abc	<b>100amino</b>	6.2 bc	<b>100amino</b>	7.0 ab	<b>100amino</b>	7.5 abc		
100Humic-A	1.7a	<b>75-humic-A</b>	2.3 abc	<b>25-Humic</b>	1.8 abc	<b>75-humic</b>	4.3 abc	<b>75-Humic-A</b>	6.2 bc	<b>75amino</b>	6.7 ab	<b>75amino</b>	7.3 abc		
50humics	1.7a	<b>75amino</b>	2.3 abc	<b>75-Humic</b>	1.8 abc	<b>25amino</b>	4.1 abc	<b>25amino</b>	5.5 cd	<b>50-Humic-A</b>	6.3 b	<b>50-Humic-A</b>	6.9 bc		
25humics	1.6a	<b>25-Humic-A</b>	2.3a bc	<b>100amino</b>	1.8 abc	<b>50-Humic-A</b>	3.7 bc	<b>50-Humic-A</b>	5.5 cd	<b>50amino</b>	6.0 b	<b>50amino</b>	6.5 c		
75humics	1.6 a	<b>50humic</b>	2.1 abc	<b>50humics</b>	1.7 abc	<b>25-Humic-A</b>	3.3cd	<b>25-Humic-A</b>	4.8 d	<b>25amino</b>	5.6bc	<b>25amino</b>	6.1 cd		
50-Humic-A	1.5a	<b>25amino</b>	2.0 abc	<b>25amino</b>	1.5 abc	<b>50amino</b>	2.5 ed	<b>50amino</b>	3500e	<b>25-Humic-A</b>	5.2 bcd	<b>25-Humic-A</b>	5.9 de		
75amino	1.5a	<b>50amino</b>	1.8 bc	<b>75humics</b>	1.4 bc	<b>50humics</b>	1.9 e	<b>100humics</b>	2.6f	<b>100humics</b>	3.6 cde	<b>100humics</b>	4.4 def		
Testigo	1.5a	<b>100humic</b>	1.8 bc	<b>100humic</b>	1.4 bc	<b>25humics</b>	1.8 e	<b>50humics</b>	2.3 f	<b>75humics</b>	3.6 cde	<b>100humics</b>	4.0 ef		
25-Humic-A	1.4 a	<b>Testigo</b>	1.8 bc	<b>Testigo</b>	1.3 bc	<b>75humics</b>	1.7 e	<b>25humics</b>	2.0 f	<b>50humics</b>	3.3 de	<b>50humics</b>	3.8 f		
50amino	1.3a	<b>75Humics</b>	1.7 bc	<b>50amino</b>	1.2 c	<b>100humic</b>	1.7 e	<b>75humics</b>	2.0 f	<b>Testigo</b>	2.8 e	<b>Testigo</b>	3.1 f		
25amino	1.3a	<b>25humics</b>	1.6 c	<b>25humics</b>	1.2 c	<b>Testigo</b>	1.5 e	<b>Testigo</b>	1.8 f	<b>25humics</b>	2.6 e	<b>25humics</b>	3.0f		

Los resultados de la prueba Tukey para la separación de medias por tratamiento en cada fecha de muestreo, indicaron que los mayores valores de altura de planta los promovió el tratamiento a base de 100Humic-A a los 15, 30 y 61 DDT (2.6, 2.05 y 7.5 cm promedio por planta) sobre los demás tratamientos (Cuadro 25). A los 44, 76 y 90 DDT, se determinó que el mejor tratamiento fue 75-Humic-A (Combinación Humics-95 y Amynofol) el que ejerció un mayor crecimiento para

altura de planta al final del experimento 9.17 cm, seguido de 100-Humic-A y 100 Amino (Aminofol), aunque estadísticamente diferentes. Las menores alturas de planta se determinaron con el tratamiento 25 Humics a los 15, 30, 76 y 90 DDT mientras que a los 44 y 61 DDT fue el tratamiento testigo que expresó la menor altura de planta.

### 6.5 Número de botones florales

Se encontró diferencia altamente significativa para el número de botones florales emitidos a los 44 (Cuadro 26), a los 61 (Cuadro 27), 76 (Cuadro 28) y 90 DDT (Cuadro 29) por lo que al menos un tratamiento tuvo un efecto diferencia en la emisión de botones florales durante el desarrollo del presente estudio. Por otro lado, no se encontró diferencia significativa en el factor de repeticiones para la variable desarrollo de botones florales.

**Cuadro 26:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 44 días después del transplante (DDT).

<b>No. Botón floral a los 44 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$ 5 %
Dosis	12	58.73	4.89	6.02	0.0001**
Repetición	3	2.23	0.74	0.91	0.4436
Error	36	29.26			
Total	51	90.22			
C.V.	123.3883				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 27:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 61 días después del transplante (DDT).

<b>Botón floral a los 61 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	4107.07	342.256410	25.50	0.0001**
Repetición	3	14.51	4.839744	0.36	0.7818
Error	36	483.23			
Total	51	4604.81			
C.V.	25.36				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 28:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 76 días después del transplante (DDT).

<b>Botón floral a los 76 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$P_T$
					5 %
Dosis	12	33603.80	2800.31	19.77	0.0001**
Repetición	3	163.75	54.58	0.39	0.7643
Error	36	5100.50			
Total	51	38868.05			
C.V.	32.05				

NS: no significativo (P=0.01)

\*\* : Altamente significativamente (P=0.01)

\* : Significativo para F calculada (P>0.05)

**Cuadro 29:** Resultados de ANOVA para la variable número de botones florales por planta a los 90 días después de la siembra (DDT).

<b>Botón floral a los 90 DDT</b>					
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	$F_C$	$\frac{P_T}{5\%}$
Dosis	12	38301.42	3191.78	97.80	0.0001**
Repetición	3	90.61	30.20	0.93	0.4383
Error	36	1174.88			
Total	51	39566.91			
C.V.	12.29				

NS: no significativo ( $P=0.01$ )

\*\* : Altamente significativamente ( $P=0.01$ )

\*: Significativo para F calculada ( $P>0.05$ )

La separación de medias para las diferentes fechas de muestreo indicó que diferentes tratamientos fueron los expresaron una mayor cantidad de botones florales. A los 44 DDT fue el tratamiento 100-Humic-A que indujo la mayor cantidad promedio de botones florales. A los 61 y 76 DDT fue el tratamiento 75-Humic-A que mayor inducción originó, aunque fue estadísticamente similar a 100-Humic-A. Al final del ensayo, el mejor tratamiento fue 100 Amino (Aminofol) y 100-Humic-A (Combinación Humics-95 y Aminofol), alcanzando 86 y 72 botones promedio por planta, siendo estadísticamente similares (Cuadro 30). El tratamiento que indujo la menor cantidad de botones fue 50 Humics a los 61 DDT, aunque estadísticamente similar al testigo. Éste último tratamiento fue el que presentó la menor emisión de botones florales a los 76 y 90 DDT.

**Cuadro 30:** Resultados de la prueba de Tukey con los valores promedio de numero de botones florales por planta en las diferentes fechas de muestreo.

<b>Día</b>							
<b>44</b>		<b>61</b>		<b>76</b>		<b>90</b>	
<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>	<b>MD</b>	<b>MED/T</b>
<b>100-Humic-A</b>	3.5 a	<b>75-Humic-A</b>	29.5 a	<b>75amino</b>	85.7 a	<b>100amino</b>	86.5 a
<b>100amino</b>	2.2 ab	<b>100-Humic-A</b>	26.2 a	<b>100-Humic-A</b>	68.0 ab	<b>100-Humic-A</b>	82.0 a
<b>75-Humic-A</b>	1.5 ab	<b>75amino</b>	24.7 a	<b>100amino</b>	61.0 ab	<b>75-Humic-A</b>	66.5 b
<b>25 humics</b>	1.2 ab	<b>100amino</b>	22.5 ab	<b>75-Humic-A</b>	57.0 ab	<b>50amino</b>	64.5 b
<b>75amino</b>	0.5 b	<b>25-Humic-A</b>	21.0 abc	<b>25-Humic-A</b>	49.0 bc	<b>75amino</b>	60.0 b
<b>Testigo</b>	0.5 b	<b>50-Humic-A</b>	14.5 bcd	<b>50amino</b>	44.2 bcd	<b>50-Humic-A</b>	60.0 b
<b>50-Humic-A</b>	0.0 b	<b>50amino</b>	12.5 cde	<b>50-Humic-A</b>	44.0 bcd	<b>25amino</b>	58.0 b
<b>25-Humic-A</b>	0.0 b	<b>25amino</b>	10.2 de	<b>25amino</b>	22.5 cde	<b>25-Humic-A</b>	57.0 b
<b>50humics</b>	0.0 b	<b>100humics</b>	6.7 de	<b>25humics</b>	15.5 de	<b>100humics</b>	20.2 c
<b>50amino</b>	0.0 b	<b>25humics</b>	6.0 de	<b>100humics</b>	11.0 e	<b>75humics</b>	14.5 c
<b>100humics</b>	0.0 b	<b>75humics</b>	6.0 de	<b>75humics</b>	10.7 e	<b>50humics</b>	14.5 c
<b>75humics</b>	0.0 b	<b>testigo</b>	4.0 e	<b>50humics</b>	8.5 e	<b>25humics</b>	10.7 c
<b>25amino</b>	0.0 b	<b>50humics</b>	3.7 e	<b>Testigo</b>	5.5 e	<b>Testigo</b>	9.5 c

## VII. Discusión

La búsqueda del crecimiento de las plantas ornamentales con fines comerciales en menor tiempo, se han convertido en un aspecto fundamental en la producción ornamental. Entre otros aspectos, se busca mejorar la calidad visual (color, olor, tamaño) y su calidad fisiológica (resistencia al estrés, causadas por plagas, enfermedades y condiciones adversas del clima) (Biogamma, 2017). Con la presente investigación se consiguieron evidenciar en forma científica que la adición de Humic-A, la dosis comercial se logra mejorar la calidad de *Walleriana* en un menor tiempo.

El crecimiento y desarrollo de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop se vio favorecido con la aplicación de la combinación de Humic-A; adicionados al sustrato, sin embargo en el caso de que un productor no pudiera adquirir ambos productos, la recomendación sería: para número de hojas y altura amino 100-75%(2 y 1.5 g/l de agua); para brotes laterales amino 25%(0.5 g/l de agua); botones florales y diámetro del tallo amino al 100%(2 g/l de agua).

La aplicación de Aminocel 500 (foliar 3 L\*ha<sup>-1</sup>), en Rosal (Sp. Var Malibú) obtuvo diferencia significativa para la cantidad de tallos, comparada con el testigo, así mismo estimulo el desarrollo y crecimiento del follaje.

En las variables (longitud de tallo, longitud de pedúnculo, diámetro de tallo, longitud de botón, peso seco de tallo y días de postcosecha) cuando se aplicaron aminoácidos le tendencia numérica aumento cuando se realizaron aplicaciones foliares comparadas con las aplicaciones a la raíz que para las variables(diámetro del tallo, apertura de flor y días de postcosecha ) mostraron una tendencia inversa, indicando que para estas variables la mejor respuesta se obtiene con aplicación de aminoácidos vía radical Aminocel 500 (Raíz 4 L\*ha<sup>-1</sup>) (Pérez, 2017).

Agrares (2017) considera que la incorporación de aminoácidos a las plantas puede realizarse por vía foliar o radicular. En condiciones naturales la vía radicular es el mecanismo más usual de ingreso de aminoácidos externos. Los aminoácidos se encuentran libres en el suelo y pueden acceder al apoplasto radicular por difusión,

y ser absorbidos por las células epidérmicas y por el parénquima cortical de la raíz (AGRARES, 2017).

Hortalizas (2017) considera que los aminoácidos siempre se han utilizado cuando la planta presenta cualquier problema externo (estrés hídrico, golpes de calor y/o frío, ataques de plagas y enfermedades, toxicidad). Actualmente los aminoácidos también se utilizan cuando se requiere ayudar a la planta en momentos críticos, tales como el enraizamiento, antes de floración, antes del cuaje, durante el engorde, en la asimilación de K (Hortalizas, 2017).

Agromatica (2017) considera que los aminoácidos son los que permiten que las plantas puedan desarrollar en un determinado momento sus hormonas vegetales; estas podrían ser el etileno, las auxinas, y las hormonas que intervienen en la floración (Agromatica, 2017).

La aplicación de bioestimulante a base de Aminoácidos de origen vegetal en el rendimiento del cultivo de Berenjena de forma foliar con una dosis de 358 gr/ha fue el segundo mejor tratamiento, obteniendo 97,324 frutos, con un peso de 0.23 kg/fruto, para un rendimiento de 22,849.98 kg/ha en la variable rendimiento comercial en kg/ha (Granados, 2017)

Por lo que los resultados obtenidos en este ensayo experimental han determinado que 100-Humic-A (combinación de Humics-95 y Amynofol) dio mejores resultados en crecimiento y desarrollo de *Impatiens walleriana* Var. Lillicop. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Biogamma y AgroScience (2017). El testigo no tuvo desarrollo ni crecimiento, lo que demuestra que el solo aplicarle riegos de agua no basta, y que la adición de productos alternos, como los aminoácidos, brindará al productor mayores beneficios de producción, calidad y por tanto en su desarrollo económico.

## **VIII. Conclusiones**

La combinación de Humics-95 y Aminofofol (Humic-A) al 100% (2 g/l de agua) tuvo un efecto directo en altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas y número de brotes laterales, de la planta de *I. walleriana*.

En el desarrollo floral, la aplicación de 100amino (Aminofofol 2.0 g/l de agua) ejerció un efecto favorable en el número de botones florales, reduciendo el tiempo de emisión de botones florales (30 días) con calidad de comercialización.

La combinación de Humics-95 y Aminofofol (Humic-A) al 75%(1.5 g/l de agua) ejerció un efecto favorable para altura de planta.

## IX. Bibliografía

SAGARPA (Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación). 2006. Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias, centro de investigación regional del centro campo experimental "Zacatepec" Folleto Técnico No. 25 Diciembre de 2006 Zacatepec, Morelos, México. 20 pp.

Hidroponía. 2017. Disponible en: <http://hidroponia.mx/la-floricultura-en-mexico-un-desarrollo-potencial-para-la-economia/>. Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

Perez H. F. J. 2017. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6566/T20401%20HERNANDEZ%20PEREZ%2C%20FELIPE%20DE%20JESUS%20%2063285.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

Agromatica. 2017. Disponible en <https://www.agromatica.es/aminoacidos-en-las-plantas/>. Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

Agroscience. 2017. Disponible en: [http://www.agroscience.mx/producto/humics-95\\_66.html](http://www.agroscience.mx/producto/humics-95_66.html). Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

Agrares. 2017. Disponible en: <http://www.agrares.com/es/aminoacidos-uso-agricola/aminoacidos-de-hidrolisis.pdf>. Fecha de consulta: Noviembre de 2017

Funprover. 2017. Disponible en: <http://www.funprover.org/formatos/PLANES%20ESTRATEGICOS/Cadena%20horticultura%20ornamental.pdf>. Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

Granados, E. E. F. 2017. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/17/Granados-Erick.pdf>. Fecha de consulta. Noviembre de 2017.

ITIS. 2017. Disponible en: [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value\\_503160#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value_503160#null). Fecha de consulta: Noviembre de 2017

SAGARPA. 2017. disponible en:  
[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios\\_promercado\\_ornamental.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios_promercado_ornamental.pdf). Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

SOMAS. 2017. Disponible en:  
[http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs\\_libros/agriculturasostenible6/61/47.pdf](http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs_libros/agriculturasostenible6/61/47.pdf). Fecha de consulta: Noviembre de 2017

Humagro. 2017. Disponible en: [https://humagro.com/wp-content/uploads/2017/08/The-Value-of-Humic-Substances-in-the-Carbon-Lifecycle-of-Crops\\_SP.pdf](https://humagro.com/wp-content/uploads/2017/08/The-Value-of-Humic-Substances-in-the-Carbon-Lifecycle-of-Crops_SP.pdf). Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

Horticultivos. 2017. Disponible en <https://www.horticultivos.com/5138/sustratos-cultivos-horticolas-propiedades/2013>. Valdez-Aguilary Benavidez-Mendoza 6 Osimposio invernaderos. Puebla. PDF. Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

ResearchGate. 2017. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/279180506\\_Produccion\\_de\\_Plantas\\_en\\_Maceta\\_Manejo\\_Nutricion\\_y\\_Cuidados](https://www.researchgate.net/publication/279180506_Produccion_de_Plantas_en_Maceta_Manejo_Nutricion_y_Cuidados). . Fecha de consulta: Noviembre de 2017.

## X. Anexos

- Material fotográfico a 30 días del trasplante



Testigo



Tratamiento . humics



Tratamiento. amino



Tratamiento. Humic-A

- Material fotográfico. A 90 días fin de su desarrollo *Impatiens walleriana* Var. Lillicop

Tratamiento 1. Testigo



Testigo

Tratamiento: Humics-95 (humics)



25humics



50humics



75humics



100humics

Tratamiento. Aminofof (amino)



25amino



50amino



75amino



100amino

Tratamiento. Combinación de Humics-95 y Aminofol (Humic-A).



25-Humic-A



75-50 Humic-A



100-Humic-A