



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL**

TRABAJO DE DIPLOMA

EVALUAR EL CRECIMIENTO DE ESTACAS DE VERANERA (*Bougainvillea glabra* CHOISY) BAJO EL EFECTO DE BIOFERTILIZANTE LIQUIDO A BASE DE ESTIERCOL VACUNO



AUTORES

**BR. ANA CELIA ESPINOZA ARÁUZ
BR. JUAN JOSÉ ESPINOZA LUNA**

ASESOR

ING. ARNOLDO RODRÍGUEZ POLANCO

MANAGUA, 22 DE AGOSTO DEL 2008



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL**

**EVALUAR EL CRECIMIENTO DE ESTACAS DE VERANERAS
(*Bougainvillea glabra* CHOISY) BAJO EL EFECTO DE BIOFERTILIZANTE
LIQUIDO**

AUTORES

**BR. ANA CELIA ESPINOZA ARÁUZ
BR. JUAN JOSÉ ESPINOZA LUNA**

ASESOR

ING. ARNOLDO RODRÍGUEZ POLANCO

MANAGUA, 22 DE AGOSTO DEL 2008

DEDICATORIA

A Dios, todo poderoso creador del cielo y de la tierra de todo lo visible y lo invisible por darme la vida.

A mi madre Francis del Rosario Aráuz Cruz.

A mi hijo Aarón Jesús Rodríguez Espinoza.

Al hombre de mi vida AR

Ana Celia Espinoza Aráuz

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi hermano Juan Sebastián (q.e.p.d) y a mis padres Antonio Espinoza Pichardo y Faustina Luna Gonzáles.

Juan José Espinoza Luna

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios creador de todo el Universo que con perfección creó la naturaleza entera.

Agradezco a todos aquellos productores viveristas ignorados que contribuyen de manera especial con plantas de diferentes especies para adornar nuestro entorno y mejorar el ambiente.

Agradezco muy especialmente a la señora Irene del Carmen Mejía Ruiz (q.e.p.d) por ser una amiga incondicional que me abrió las puertas de su casa y de su corazón y aceptarme como una hija. La siguiente frase es para ella: “Una lágrima se evapora, una flor se marchita, solo la oración llega a Dios”.

Al Ingeniero Arnoldo Rodríguez, por brindarme el tiempo necesario por la asesoría de este trabajo y darme el lugar de realizarlo en el vivero de la finca Las Mercedes, propiedad de La Universidad Nacional Agraria.

Ana Celia Espinoza Aráuz

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, por haberme dado la suficiente fuerza y perseverancia en mis estudios y de esa manera poder luchar hasta el final por la meta que siempre he querido alcanzar.

A mis padres, por haberme apoyado siempre en los buenos y malos momentos de mi vida como estudiante.

A mi asesor Ingeniero Arnoldo Rodríguez, quien con mucho entusiasmo y sin interés alguno me apoyó con su experiencia profesional. A él muchas, muchas gracias.

Juan José Espinoza Luna

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	v
INDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1 Generalidades	3
2.2 Origen y clasificación botánica	3
2.3 Características botánicas	4
2.4 Importancia y uso de la veranera	4
2.5 Propagación	5
III. MATERIALES Y METODOS	8
3.1 Ubicación del experimento	8
3.2 Sustrato y biofertilizante	9
3.3 Diseño experimental	10
3.4 Tratamientos	10
3.5 Variables en estudio	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	12
4.1 Brotes	12
4.2 Diámetro del brote	13
4.3 Altura de la planta	13
4.4 Número de raíces y sobrevivencia de la plantas	14
V. CONCLUSIONES	16
VI. RECOMENDACIONES	17
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	18
VIII. ANEXOS	20

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Composición química del Compost utilizado en el ensayo.	9
2. Composición química del biofertilizante utilizado en el ensayo.	9
3. Análisis de los valores medios de los brotes en la etapa de crecimiento y floración de la veranera.	12
4. Análisis de los valores medios de los efectos principales sobre la variable diámetro en el crecimiento y floración de la veranera.	13
5. Análisis de los valores medios en los efectos principales sobre la variable altura en el crecimiento y floración de la veranera.	14
6. Análisis de los valores medios en los efectos principales sobre la variable sobrevivencia y número de raíces.	15

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la finca “Las Mercedes”, propiedad de La Universidad Nacional Agraria (UNA), ubicada en el Municipio de Managua, en el período comprendido entre el mes de Octubre del 2006 a Marzo del 2007. Esta investigación se hizo con la finalidad de establecer una nueva alternativa para la propagación de veranera (*Bougainvillea glabra*) aplicando diferentes dosis de biofertilizante líquido a base de estiércol vacuno y determinar como influye en el crecimiento. En el ensayo se utilizaron estacas de 30 centímetros sembradas directamente en las bolsas de polietileno y el sustrato utilizado para la propagación de la misma fue Compost en un 100%. La parcela experimental constó de 100 bolsas de polietileno de las cuales 36 bolsas fueron bordes y 64 al área útil, se tomaron 20 bolsas al azar a las cuales se les midió las variables en estudio. Para el estudio se recurrió a un diseño completamente azarizado (DCA) y en él se evaluaron diferentes tratamientos, (A) 2.0 litros (B) 1.5 litros (C) 1.0 litros de biofertilizante y (D) solamente agua, se analizaron las variables número de brotes, diámetro del brote, altura del brote, número de raíces y sobrevivencia de plantas. Se encontró diferencia significativa en el número de brotes en el tratamiento C (2.72) en el número de raíces el tratamiento A presentó el mayor número (8) y la sobrevivencia el tratamiento A presentó el mayor porcentaje (87).

SUMMARY

The present work was made in the property “Mercedes”, property of the Agrarian National University (UNA), located in the Municipality of Managua, in the period between the month of October of the 2006 to March of 2007. Esta investigation took control of the purpose of establishing a new alternative for the propagation of veranera (*Bougainvillea glabra* Choisy) applying different doses from liquid biofertilizante with bovine dung and to determine as it influences in the growth. In the test stakes of 30 centimeters were used directly seeding in the polyethylene bags and the substrate used for the propagation of the same one were Compost in a 100%. The experimental parcel consisted of 100 polyethylene bags of which 36 bags were wild and 64 to the useful area, 20 bags were taken at random to which it was moderate the variables to them in study. For the study one resorted to a completely azarizado design (DCA) and in him evaluated different treatments, (a) 2,0 liters (b) 1,5 liters (c) 1,0 liters of biofertilizante and (d) only water, analyzed the variables number of buds, diameter of the bud, height of the bud, number of roots and sobreexperience of plants. Was significant difference in the number of buds in treatment C (2.72) in the number of roots the treatment To I present/display the greater number (8) and the sobreexperience the treatment To presented/displayed the greater percentage (87).

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de plantas ornamentales se encuentra genéricamente dentro de lo que se denomina horticultura no comestible, que sirve para embellecer y mejorar nuestro entorno de vida, dentro de esta categoría tenemos principalmente la producción de árboles, arbustos ornamentales, plantas de colores y florales, ya sean sembradas en el suelo o en jardineras.(Liotier, Sébastien. 2006)

A la horticultura ornamental se le atribuye como función básica satisfacer las necesidades estéticas del hombre. Hoy esto se considera un negocio atractivo ya que proporciona elevados ingresos por unidad de superficie (Boris, P.1995)

Es relevante indicar que se enfoca en la horticultura de productos no comestibles como son las florícolas que ocupan una superficie aproximada de 200,000 ha en todo el mundo, de las cuales 47,000 corresponden a Europa, 120,000 a Asia, 30,000 a América y unas 5,000 a África, esto representa una cifra de 360,000 euros (568, 800 dólares) y ocupa directamente a 1.5 millones de personas (Liotier, Sébastien, 2006).

Costa Rica, Israel y Guatemala se destacan como los países suministradores al mercado europeo. Las importaciones se realizan de forma masiva por Holanda, aunque Alemania e Italia reciben una cuantía importante de plantas ornamentales. En España las importaciones se han duplicado en los últimos años alcanzando saldos que superan los 20 millones de dólares (Zona verde, 2004).

En Nicaragua el mercado de plantas ornamentales al igual que su uso ha sufrido profundas modificaciones, según las épocas y el desarrollo económico, social y cultural (Liotier, Sébastien. 2006)

Dentro de las especies ornamentales más populares en la decoración de jardines se encuentra *Bougainvillea glabra choisy*, que en Nicaragua se le conoce como veranera ó trinitaria con un gran número de variedades cultivadas y posibles de ser empleadas en todo tipo de diseños de paisajismo, ocupando el cuarto lugar en importancia entre las especies más propagadas en algunas regiones de América (Pérez, M. Guerrero, A. 2003).

La propagación de esta especie se realiza por el método tradicional basado fundamentalmente en el uso de estacas tomadas de diferentes secciones de la ramas y tallos colocadas para enraizar en un lecho favorable obteniéndose bajos porcentajes, lo que puede estar dado por la selección del tipo de estaca, el manejo del riego y la falta de ciertas sustancias internas necesarias para la formación de raíces (Hartmann, H. y Kester, D. 1981)

La veranera (*Bougainvillea glabra*) es una planta que precisa de muchos cuidados ya que los viveristas realizan la propagación de forma natural, en la cual utilizan sustrato a base de tierra vegetal dando como resultado bajo porcentaje de enraizamiento.

Los biofertilizantes líquidos, desde hace algunas décadas han venido formando parte del elemento principal de la agricultura orgánica a nivel de hortalizas como también en plantas ornamentales. Sin embargo, los productores han logrado conocimientos de su elaboración y aplicación del material pero no han realizado una investigación formal que muestre cuales son los elementos que lo conforman, ni con detalles estadísticos del efecto de los biofertilizantes líquidos a nivel de viveros ornamentales y hortalizas. El estudio de las plantas ornamentales ha sido escasamente abordado en nuestro país, su evaluación y crecimiento constituyen un paso importante y necesario para asegurar la conservación de las especies o el germoplasma de este grupo de plantas.

Dada la situación planteada, se realizó el presente trabajo con los siguientes objetivos.

Objetivo general

Generar información para la propagación de plantas de veranera (*Bougainvillea glabra* Choisy) utilizando biofertilizante líquido a base de estiércol vacuno.

Objetivos específicos

Comparar el comportamiento en vivero de plantas de veranera aplicando diferentes dosis de biofertilizante líquido.

Evaluar el vigor de las plantas de veranera mediante la aplicación de diferentes dosis de biofertilizante líquido.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Generalidades

La Veranera, (*Bougainvillea glabra* Choisy), es originaria de Brasil, conocida como veranera, trinitaria, flor de papel y Santa Rita, es un arbusto trepador, vigoroso de hojas elípticas y alternas, con la base estrechada y el ápice agudo, glabras o con pubescencias esparcidas, el haz es brillante y el envés pálido con pubescencia en la nervadura, puede crecer hasta 10 metros de altura y florece todo el año si le dan los rayos solares, el rasgo más característico son las llamativas brácteas, habitualmente de diferentes colores, que se confunden con los pétalos, mientras que las flores, son pequeñas y amarillas, de estructura tubular, agrupadas de tres en tres dentro de las brácteas. (infojardin.com)

En la actualidad el cultivo de plantas ornamentales agranda sus posibilidades, ya que no solo las características climáticas del país resultan favorables al desarrollo de este sector productivo, la veranera es muy cultivada en algunos jardines, habiéndose conseguido variaciones en el color de las brácteas, desde el naranja hasta el violeta intenso, pasando por toda la gama de rosas y rojos. Es una excelente planta para adornar muros, verjas, cercas, hacer setos y vayas.

Freyre, E. (1997) refiere que no se debe subestimar su cultivo reconociendo solamente su valor estético, aspecto social importante para garantizar la sustentabilidad agraria, una de las especies ornamentales más cultivadas lo constituye *Bougainvillea*.

2.2. Origen y clasificación botánica

2.2.1. Origen

La veranera es originaria del Brasil, fue descubierta, en 1790 por el navegante francés Louis Antoine de Bougainville, quien la llevo a Europa y la popularizó rápidamente.

El grupo de veranera tiene 14 especies entre ellas *Bougainvillea glabra* (Clarazo, N. 1998), esta especie forma parte de un grupo de enredaderas o plantas leñosas de flores cultivadas en muchas regiones tropicales y subtropicales. Se clasifica botánicamente según (Warde, 1991).

2.2.2. Taxonomía

Reino:	Vegetal.
División:	Magnoliophyta.
Clase:	Magnoliopsida.
Subclase:	Cariophyllidae.
Orden:	Caryophyllales.
Familia:	Nictaginácea
Nombre Científico:	<i>Bougainvillea glabra</i> choisy.

2.3 Características botánicas

La veranera, es un arbusto espinoso frecuentemente trepador con hojas alternas, flores pequeñas, poco vistosas, hermafroditas, acompañadas de tres brácteas grandes de color lila, rosa, amarillo o blanco, frecuentemente en inflorescencias cimosas (Clarazo, N. 1998).

Otros autores coinciden en que constituyen enredaderas leñosas, sarmentosas, con flores amarillas reunidas por brácteas grandes foliáceas, de color, que se considera como flor en la jardinería (Mac. Millan, P. 2000). Dentro de este género que comprenden 14 especies, *Bougainvillea glabra choisy* es la variedad de mayor interés. Al referirse a ella, Clarazo, N. (1998) la describe como uniforme, con ramas tupidas y abundantes flores en racimos axilares a lo largo de las ramas.

Las enredaderas son vigorosas, pudiendo alcanzar una altura hasta de cuatro metros en un año, las cuales se aprovechan para enramarse, dirigiéndose a conveniencia, estas ramificaciones son bastante rígidas, más que trepar lo que hacen es apoyarse. El próximo año los tallos producen gran cantidad de ramas secundarias que son las que emiten flores.

En Nicaragua, florece todo el año pero abundantemente en el verano. Las variedades comerciales no emiten semillas, lo que representa una barrera natural que impide el cruzamiento entre las variedades de interés. Si bien se desconocen las causas genéticas y fisiológicas que provocan este tipo de esterilidad, la polinización “in Vitro” podría constituir una alternativa para obtener plantas fértiles que permitan iniciar un programa de mejoramiento (Notsuka et al, 2000).

2.4 Importancia y uso de la veranera

Es una planta ornamental de alta demanda, muy difundida y popularizada en la decoración de jardines, de mayores posibilidades para ser usada en todo tipo de diseños de paisajismos, otro uso es como arreglo en seco, ya que es posible deshidratar y mantener el brillante color de sus brácteas, lo que hace muy atractivo su cultivo (Acosta, J. González, J. 2000).

En Nicaragua, además de ornamental también es utilizada para casos de afecciones respiratorias como tos, asma, bronquitis, gripe y tos ferina, para su tratamiento son empleadas las flores y brácteas, así como su preparación en infusión, suministrados por vía oral. Para estos casos se recomienda tomarlo caliente tres veces al día durante 72 horas, suspender el tratamiento durante una semana y repetirlo hasta sentir mejoría.

Para la misma finalidad es recomendada con otras plantas como naranja y canela para ser tomadas como agua. En otros casos, este arbusto ha resultado eficaz para tratar convulsiones de niños, dolor de estómago, mal de orina y el acné (Valdés, R. 2001).

2.4.1 Plantas cultivadas en jardines de Nicaragua

Nicaragua ha venido diversificando sus exportaciones, los productos no tradicionales siguen ganando terreno, siendo las plantas ornamentales uno de los rubros que se viene posicionando con buenas perspectivas.

El gobierno carece de políticas para incentivar el sector, no existe asistencia técnica para que los productores aprendan nuevas herramientas y así poder competir y tener presencia en mercados exigentes (Negocios y economía, La Prensa 26 de enero del 2005).

En algunas regiones del país la veranera ha alcanzado un especial significado, es el caso de los viveros de Catarina considerado más que un centro de ventas es un lugar de producción, pues la mayor parte de los productos ofrecidos son llevados de los pueblos y comercializados con un margen de ganancia (Liotier, Sébastien. 2006). Sus alrededores se han convertido en un verdadero jardín de veranera que colocadas a propósito o no, decoran los espacios de la carretera donde son comercializadas. Su presencia ha llegado a ser tan relevante para los pobladores de las nuevas colonias que se están proliferando en diferentes ciudades del país.

2.5 Propagación

La veranera al igual que un gran número de especies vegetales se reproducen fundamentalmente de forma vegetativa, a través de estacas de tallo tomadas en cualquier época del año (Clarazo, N. 1998) por lo que es necesario profundizar en el conocimiento de la estructura interna del tallo, aspecto ampliamente estudiado por varios autores entre los que se destacan Hartmann, H. y Kester, D. (1981).

Después que las estacas han sido colocadas en condiciones favorables para el enraizamiento, se forma una capa de callo en el extremo basal de la estaca. Éste es una masa irregular de células de parénquimas en varios estados de lignificación. El crecimiento del callo se origina de las células en la región del cámbium vascular y el floema adyacente, aunque varias células de la corteza y de la médula pueden contribuir a su formación. Con frecuencia las primeras raíces aparecen a través del callo aunque se conoce que la formación de este y de la raíz son independientes entre si.

En la mayoría de las plantas la formación de raíces tiene lugar enteramente después que se ha hecho la estaca. En general el origen de éstas en las estacas de ramas se encuentra en grupos de células que pueden volverse meristemáticas, localizándose justamente afuera y entre los haces vasculares. Estos pequeños grupos de células, los iniciadores radicales, continúan dividiéndose, formando grupos de muchas células pequeñas, las cuales se convierten en nuevos primordios radicales, la división celular continúa y pronto cada grupo de células adquiere el aspecto de una punta de raíz. En el nuevo primordio se desarrolla un sistema vascular que se conecta con el haz vascular adyacente.

Para las especies que se propagan por estacas este método tiene muchas ventajas, como son el gran número de plantas en un espacio limitado, es más económico, rápido y simple, no exige de técnicas especiales, se obtienen gran cantidad de plantas vendibles

en poco tiempo y la mayoría de las especies mantienen las características del clon propagado (Hartmann, H. y Kester, D. 1990).

La selección del material de propagación para estacas de madera dura o leñosas debe ser tomado de plantas progenitoras sanas, vigorosas, desarrolladas a pleno sol. La madera escogida no deberá ser de partes de crecimiento demasiado frondosas con entrenudos muy largos o de ramas interiores pequeñas y débiles (Hartmann, H. Kester, D. 1990).

La madera deseable es aquella de tamaño y vigor moderado, las estacas deberán tener una amplia provisión de nutrientes almacenados para poder alimentar las raíces y brotes en desarrollo hasta que la nueva planta se sostenga así misma (Mac. Millan, P. 2000). Otros autores como Figueroa, L. (1999); Señalan que las estacas de maderas leñosas o duras varían en tamaño de acuerdo a la especie de que se trate, generalmente se preparan de 10 – 30 cm. de longitud, que posean como mínimo dos nudos, el corte basal se hace justamente debajo de un nudo y el corte apical de 1.5 – 2.5 cm. por encima del otro nudo.

El diámetro de las estacas puede variar de 1.5 – 2.5 cm. las estacas rectas que son las que más se usan, dando resultados satisfactorios en la mayoría de los casos. Es aconsejable que los cortes basales se hagan en diagonal, más bien que en ángulo recto ya que resulta difícil distinguir entre la punta y la base de la estaca. Hartmann, H. y Kester, D. (1990)

Al hacer estacas herbáceas es importante seleccionar el tipo de madera, rechazando los brotes de crecimiento extremadamente rápido, tierno y suave, ya que es probable que se pudran antes de enraizar. El mejor material presenta cierto grado de flexibilidad, pero está suficientemente madura para quebrarse si se dobla mucho. Hartmann, H. y Kester, D. (1990).

La presencia de yemas es un elemento a tener en cuenta para la selección de las estacas, se ha demostrado que la presencia de estas con frecuencia promueve grandemente la formación de raíces especialmente, si las yemas han empezado a crecer. Ha sido demostrado que en muchas plantas la eliminación de las yemas detienen casi por completo la formación de raíces, especialmente en especies que no tienen iniciadores radicales preformados. (Acosta, J. González, J. 2000).

La temperatura es un factor a tomar en cuenta ya que cuando esta, es excesivamente alta tiende a promover el desarrollo adelantado de las yemas con relación a la raíces e incrementar la pérdida de agua por las hojas.

El efecto de la luz sobre la formación de raíces en las estacas varía de acuerdo con el tipo que se está enraizando. Es bien sabido que la ausencia de luz en los tejidos del tallo en algunas plantas favorece la formación de primordios radicales. Por otra parte los esquejes requieren de exposición de las hojas a la luz para que ocurra la formación de raíces. Hartmann, H. y Kester, D. (1990).

El sustrato para enraizamiento también es importante para la propagación, por lo que un medio ideal es aquel que proporciona porosidad suficiente para permitir una buena aeración, tener una gran capacidad para retener el agua y con un buen drenaje.

2.6 Manejo del ensayo

2.6.1 Riego

El riego depende del lugar donde estén sembradas las plantas y la época del año. Cuando estas se plantan en macetas, se riega dos o tres veces por semana manteniendo la humedad del sustrato. En plantaciones realizadas en jardines se riega una vez por semana o incluso menos. No soporta el encharcamiento, para florecer en abundancia requiere de estrés hídrico, en los viveros las plantas ubicadas en bolsas de polietileno suelen regarse tres veces por semana (Infojardín, 2004).

2.6.2 Fertilización

La veranera no es exigente en nutrientes, dependiendo de las características del suelo, si está en una macetera, se le añade el fertilizante líquido en forma de que latos cada 15 días. En plantaciones de jardín no se fertiliza y siempre se mantiene una excelente floración. En ocasiones aparecen síntomas de carencia, las que se manifiestan por el amarillamiento de las hojas, lo cual pudiera solucionarse con aplicaciones al suelo de material orgánico a base de estiércol compostado o lombrihumus. (Infojardín, 2004).

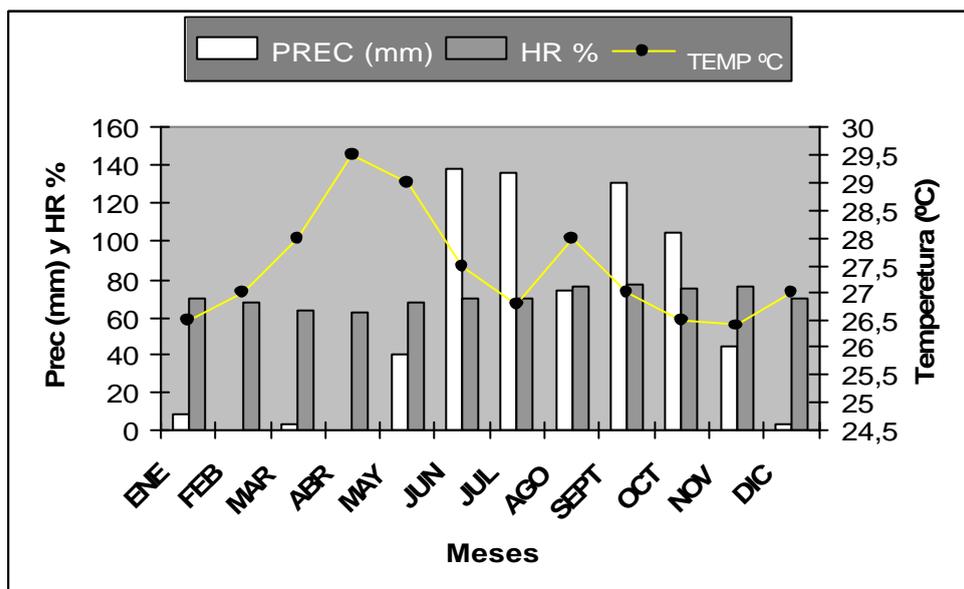
III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento

El presente estudio fue realizado en la hacienda “Las Mercedes”, propiedad de la Universidad Nacional Agraria, ubicada en la ciudad de Managua, Km. 11 Carretera Norte, 2 Km. al norte, con un área de 95.6 hectáreas, limita al norte con cooperativas ubicadas a orillas del lago de Managua, al sur con La Colonia 15 de Mayo, al este con el barrio el Rodeo y al oeste con la cooperativa Pedro Altamirano y con la infraestructura del Nuevo CARNIC. Su ubicación geográfica se encuentra en las siguientes coordenadas 12° 08' 05" latitud Norte y 86° 09' 44" longitud oeste, a una altura de 56 msnm (INETER 2007)

Las precipitaciones promedios varían entre los 700 a 800 mm. La zona presenta dos períodos bien diferenciados: uno lluvioso de Mayo a Octubre y otro seco que comprende el período de Noviembre hasta Abril (figura 1)

Figura 1. Precipitaciones, temperaturas y humedad relativa de la unidad de producción Las Mercedes 2007.



Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)

La humedad relativa es de 70%. Presenta temperaturas variadas de 21 a 30°C y con máximas de 41°C en dependencia de la estación y la hora del día.

El suelo pertenece a la serie La Calera, textura Franco Arenoso con 57 % de arena, 25 % de arcilla y 18 % de limo, con un pH de 7.2 ligeramente básico.

3.2 Sustrato y Biofertilizante

El sustrato utilizado para el establecimiento de este estudio fue Compost, elaborado hojarasca, desechos vegetales frescos, cascarilla de arroz y estiércol vacuno. Se recolecta el insumo, se coloca en capas de 15 centímetros y después de cada una se le aplica agua para mantener la temperatura, hasta obtener la altura y el porcentaje de Compost deseado. Este fertilizante es producido por la Universidad Nacional Agraria (UNA) en la finca las “Mercedes”, se le realizó un análisis químico para conocer el contenido de nutrientes (cuadro 1)

Cuadro 1. Composición química del Compost utilizado en el ensayo.

% N	% P	% K	% Ca	% Mg	% Fe	% Cu	Mn(ppm)	Zn(ppm)
0.87	0.32	0.84	2.13	0.37	15.76	10.00	587	150

Fuente: LABSA -UNA, 2007.

El biofertilizante aplicado en el estudio es preparado a base de estiércol vacuno, leche y melaza, con el siguiente procedimiento, en un barril de 50 gl. Aplicar 3 baldes de 20 litros de estiércol, batirlo en 60 litros de agua, eliminando las partículas sólidas, después mezclar en 12 litros de agua, 4 litros de leche y aplicarlos a la mezcla removiendo para homogenizar la solución, por último en 12 litros de agua diluir 4 litros de melaza y aplicarlos despacio removiendo suavemente, después rellenar teniendo cuidado de dejar una recámara para la acumulación de los gases. Este abono líquido es producido en la Universidad Nacional Agraria (UNA) por el grupo de abonos orgánicos del Departamento de Producción Vegetal. (Foto y Análisis químico, cuadro 2)



Recipiente conteniendo biofertilizante líquido a base de estiércol vacuno

Cuadro 2. Composición química del biofertilizante utilizado en el ensayo

% N	%P	%K	%Ca	% Mg	% Fe	% Cu	Mn(ppm)	Zn (ppm)
0.43	0.13	0.03	0.1	0.01	20.6	8.33	48	125

Fuente: LABSA-UNA, 2007.

3.3 Diseño experimental

El experimento se llevo a cabo de Octubre del 2006 a Abril del 2007, fueron estudiados cuatro tratamientos de los cuales uno consistió en la aplicación de agua, el cual fue utilizado como testigo y tres tratamientos aplicando biofertilizante a base de estiércol vacuno con dosis de 2.0, 1.5 y 1.0 litros con tres repeticiones, en un diseño de Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), el material vegetativo se dejó en agua por 24 horas y se realizó siembra directa.

La parcela experimental estuvo conformada por 100 bolsas (6 x 8) de polietileno, de las cuales 36 bolsas correspondieron al borde y 64 al área útil, se tomaron 20 bolsas al azar a las cuales se les midió las variables en estudio.

El área utilizada fue de 30.25 m² y las parcelas experimentales de 1 m² dejando como calle 50 cm.

3.4 Tratamientos

A) 2.0 litros

Al tratamiento se le aplicaron 2.0 litros de biofertilizante mezclado en 18 litros de agua, aplicando a cada parcela un total de 5 litros asperjado con bomba de mochila cada 15 días después de la siembra.

B) 1.5 litros

A este tratamiento se le aplicó 1.5 litro del biofertilizante mezclado en 18.5 litros de agua aplicando a cada parcela un total de 5 litros asperjado con bomba de mochila cada 15 días después de la siembra.

C) 1.0 litros

A este tratamiento se le aplicó 1.0 litro del biofertilizante mezclado en 19 litros de agua aplicando a cada parcela un total de 5 litros asperjado con bomba de mochila cada 15 días después de la siembra.

D) Testigo

Este tratamiento fue tratado solamente con agua, 5 litros cada 15 días después de la siembra.

3.5 Variables en estudio

3.5.1 Variables de la primera etapa de crecimiento

Número de brotes

Se contaron todas las ramas que brotaron del esqueje a partir de los 30 días después de sembradas cada ocho días.

Altura de las ramas

Se midieron en centímetros, desde la base de la inserción hasta el ápice a partir de los 30 días después de la siembra, cada ocho días.

Diámetro del tallo

Se midió en milímetros a un centímetro de la inserción del esqueje.

3.5.2 Variables en la segunda etapa de floración

Diámetro de las ramas

Se tomó la medida a un centímetro de la base de la inserción del tallo.

Altura de las ramas

Se tomó desde la inserción del tallo hasta el ápice.

Número de raíces

Se tomaron las plantas y a raíz desnuda fueron contadas todas las raíces que emergieron de la estaca.

Sobre vivencia de las plantas

Se contó el número de plantas que sobrevivieron al terminar el trabajo de la investigación.

3.5.3. Análisis Estadístico

Para el análisis de las variables se realizó análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia del 95 % utilizando el programa estadístico SAS 9.1, 2007 y separación de medias según la prueba de diferencias mínimas significativas ($p < 0.05$)

3.5.4 Manejo agronómico

El ensayo recibió un manejo uniforme en cuanto a la plantación se refiere, se procuró tener la plantación libre de malezas considerando la competencia ínter específica que estas ejercen. El ensayo fue establecido el 29 de octubre del 2006 para el cual se utilizó estacas de veranera con un diámetro de 0.7 a 1 cm y 30 cm de longitud. Las plantas se manejaron con bajos niveles de incidencia de plagas y enfermedades.

Para el llenado de cada bolsa se preparó sustrato a base de Compost, se llenaron las bolsas de 6 x 8 pulgadas, utilizando una carretillada de tierra por cada 20 bolsas. Los insectos encontrados no se convirtieron en plagas durante el tiempo en estudio.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Número de brotes

Los brotes son yemas con aptitud potencial para desarrollar nuevos vástagos, el resultado de la actividad celular que realizan constantemente las células vegetales dando como resultado la aparición de un nuevo material vegetativo (Hartmann, H. y Kester, D. 1990).

En este estudio hubo diferencia significativa en el número de brotes, el tratamiento C superó a los demás tratamientos con 2.72.

En la primera fase de crecimiento no son precisos los nutrientes, en la multiplicación por estacas solo es necesario que un nuevo sistema de raíces adventicias se desarrolle. (Hartmann, H. y Kester, D. 1990) Aunque el tratamiento de las estacas con sustancias estimulantes de enraizamiento es útil en la propagación de plantas en el proceso metabólico de los elementos, el tamaño inicial y el vigor de los brotes no es mayor que el obtenido con plantas no tratadas.

Significa que el biofertilizante llenó las expectativas esperadas en cuanto al desarrollo vegetativo de la planta y los nutrientes orgánicos funcionan en la fisiología de la veranera.

Cuadro 3. Análisis de los valores medios de los brotes en la etapa de crecimiento y floración de la veranera.

Tratamiento	Crecimiento	Floración
A	2.27 b	3.85 a
B	2.30 b	3.52 a
C	2.72 a	3.90 a
D	2.50 ab	3.97 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Desarrollo, son cambios fisiológicos graduales que sufre el vegetal y que culminan con la expresión de los genes de la floración, siendo la capacidad para generar gametos y la mejor expresión del desarrollo de la planta (WWW. Biología.edu.ar). En los datos obtenidos no hubo diferencia significativa, el tratamiento (D) superó al resto de tratamientos con 3.97.

Por tal razón el agua jugó un papel esencial, hidratando la estaca y estimulando el origen de las nuevas hojas, solo es necesario que se formen las raíces.

4.2 Diámetro del brote (mm)

Es una variable para medir el crecimiento de la planta por cuanto determina la vigorosidad, la cual influye en la sanidad, resistencia al viento y capacidad de sostén de las ramas y hojas (Hartmann, H. y Kester, D.1991).

El análisis estadístico realizado al diámetro del brote muestra que no hubo diferencia significativa en los tratamientos, pero el tratamiento A, obtuvo el mayor diámetro con 2.12 mm. En la etapa del desarrollo vegetativo en las plantas de veranera no hubo diferencia significativa, las estacas de veranera son de tallo leñoso y permeable, tienen elementos necesarios para su propia subsistencia en la etapa de reproducción.

Cuadro 4. Análisis de los valores medios en los efectos principales sobre la variable diámetro en el crecimiento y floración de la veranera.

Tratamiento	Crecimiento	Floración
A	2.12 a	2.45 a
B	1.90 a	2.40 a
C	1.82 a	2.65 a
D	2.07 a	2.87 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

En la etapa de desarrollo, las estacas de veraneras alcanzaron el valor esperado en la acumulación de las sustancias nutritivas. En el análisis estadístico, el tratamiento D obtuvo el mayor diámetro con 2.87 mm, esto por la influencia del biofertilizante utilizado en las diferentes dosis en los tratamientos. El aspecto físico, está dado también por las yemas o brotes analizados, presentando así una cantidad mayor o menor de nutrientes. Esto significa que la producción de estacas de forma natural se debe por la acumulación de sustancias de reservas en las mismas por su eficiencia coincidiendo con plantas sanas resistentes al viento con capacidad de sostén listas para ser utilizadas como patrón de reproducción.

4.3 Altura de la planta (cm.)

Esta variable es un parámetro para medir el crecimiento de las plantas y el efecto de las diferentes aplicaciones de biofertilizante. El crecimiento ortotrópico, se da a partir de los cortes superiores de la estaca y la velocidad de crecimiento esta en función de la propia planta afectando así los factores como la humedad, iluminación y la fertilidad del suelo que son los mayores estimuladores de crecimiento (Figuerola, L.1999).

Durante el estudio, no se encontró diferencia significativa para la variable altura de la planta en vivero, el tratamiento A obtuvo la mayor altura con 3.5 cm. Esto demuestra que hay una relación directa del agua y el biofertilizante, los nutrientes son esenciales para las raíces en función del riego y los factores climáticos de la zona.

Cuadro 5 Análisis de los valores medios en los efectos principales sobre la variable altura en el crecimiento y floración de la veranera.

Tratamiento	Altura (1)	Altura (2)
A	3.50 a	8.67 a
B	3.00 a	10.75 a
C	2.95 a	10.85 a
D	2.92 a	12.95 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Para los datos finales tampoco hubo diferencia significativa, el tratamiento D presentó la mayor altura con 12.95 ($Pr > 0.7945$),

4.4 Número de raíces y sobre vivencia de las plantas

Las estacas tomadas de plantas progenitoras jóvenes (1 año de edad) enraízan más fácilmente que las tomadas de árboles más viejos. Hartmann, H. y Kester, D. (1990) refieren además que las estacas de madera blanda generalmente enraízan más rápido que los otros tipos pero requieren más atención y equipamiento. Este tipo de estaca siempre se hace dejándole hojas, por lo que deben ser manejadas con cuidado para evitar su desecación y deben ser enraizadas en condiciones de muy alta humedad, manteniendo una temperatura aproximada de 24 a 26°C en la base y 21°C en las hojas para la mayoría de las especies.

La sobrevivencia de las plantas fue positivamente relacionada con el tamaño de las mismas. Adicionalmente la variación en la disponibilidad de agua, debido a los periodos secos tuvo influencia en la sobre vivencia. Los bajos niveles de luz durante la época favorecieron el crecimiento, mientras que altos niveles de insolación durante el período seco puede reducir la sobrevivencia. La reducida competencia de raíces promueve el crecimiento y favorece el porcentaje poblacional.

En el número de raíces, hubo diferencia significativa sobresaliendo el tratamiento A con 8, al igual que en la sobrevivencia el A obtuvo 87 %, superando los demás tratamientos.

Cuadro 6. Análisis de los valores medios en los efectos principales sobre la variable sobre vivencia y número de raíces.

Tratamiento	Sobre vivencia (%)	Numero de raíces
A	87.0 a	8.0 a
B	80.0 bc	6.5 b
C	82.0 b	7.0 b
D	76.5 c	7.0 b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

V. CONCLUSIONES

El biofertilizante líquido presentó buenos resultados en la propagación de veranera aplicándolo al inicio directamente a las estacas.

En el número de brotes hubo diferencia significativa, en el tratamiento C con dosis de 1.0 litro de biofertilizante fue superior a los demás tratamientos con 2.9.

El número de raíces presentó diferencia significativa, el tratamiento A obtuvo los mejores resultados con 8 raíces.

Hubo diferencia significativa en la supervivencia de las plantas el tratamiento A, mostró los mejores resultados con el 87 %.

VI. RECOMENDACIONES

Seguir con las investigaciones de plantas ornamentales creando otras dosis de biofertilizante y dándoles la importancia que se merecen para adornar los jardines de las casas de las familias nicaragüenses.

Investigar sobre el enraizamiento y crecimiento de plantas ornamentales con diferentes sustratos y dimensiones de estacas.

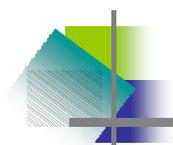
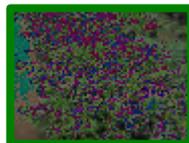
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Acosta, J González, J. L.** 2000. Enraizamiento de Estacas *Bougainvillea glabra* Choisy. Agrícola Vergel, Noviembre.
- Boris, P.** 1995. Manual de Floricultura. Pag 2 – 3.
- Clarazo, N.** 1998. Las Enredaderas en los Jardines. Edición G. Gilli, S. Argentina, Buenos Aires. p 166.
- Figueroa, L.** 1999. Propagación de Plantas Ornamentales. Editorial Pueblo y Educación.
- Freyre, E. F.** 1997. Los Factores Sociales de Sustentabilidad Agraria. La Habana, Cuba.
- Hartmann, H. y Kester, D.** 1981. Propagación de Plantas-Principios y Prácticas. D.F., México, CELSA, 814.
- Hartmann, H. y Kester, D.** 1990. Plant Propagation - Principles and Practices. Fifth Edition. Prentice Hall 227.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).** 2007. Datos de precipitación, temperatura y humedad relativa, estación Aeropuerto Augusto César Sandino.
- La Prensa,** 26- 01- 2005. Negocios y Economía.
- Liotier, Sébastien.** 2006. La Floricultura en Nicaragua.
- Mac. Millan, P.** 2000. Multiplicación de las Plantas. Ediciones Folio, S. A Mantmer. Barcelona, España. P 371 – 373.
- Notsuka, K; Tsuru, T. y Shiraishi, M.** 2000. Induced Poliploid Grapes Via in Vitro. Tokio, Japan.
- Pérez, M. Guerrero A.** Sustrato Alternativas para la Propagación de *Bougainvillea glabra* Choisy. 2003.
- Valdés, R.** 2001. Conferencias de Fisiología vegetal, Universidad Agraria de la Habana.
- Warde, A. P.** 1991. Efecto del tipo de madera en la rizo génesis de estacas de clones de *Bougainvillea*. Universidad Católica de Valparaíso, Quillota. Chile.
- Zona verde.** 2004. Reguladores de Crecimiento y Desarrollo de Hormonas Vegetales o Fitorreguladores.

Paginas Web consultadas:

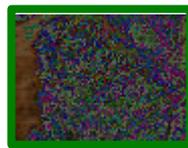
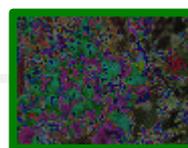
- <http://www.Biología.edu.ar>.

- <http://www.infojardin.com>



ANEXOS

ANEXOS



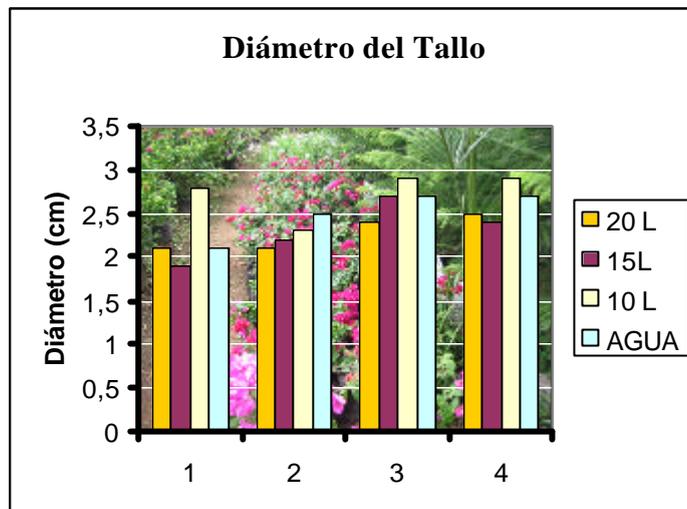


Figura 2. Variable diámetro del tallo en las diferentes mediciones.

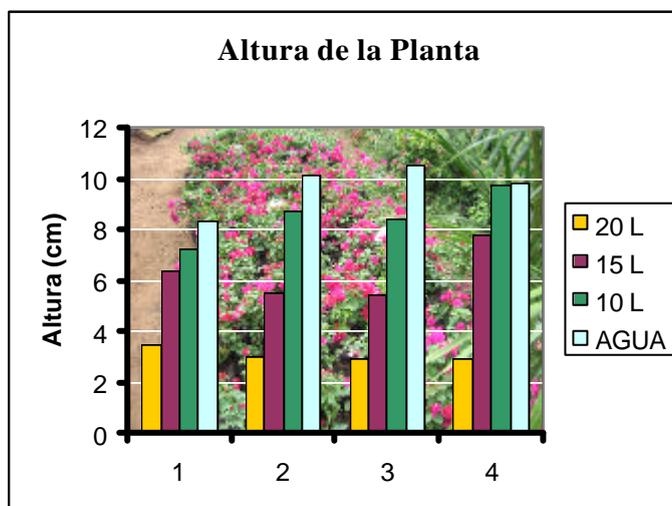


Figura 3. Variable altura de la planta en las diferentes mediciones.

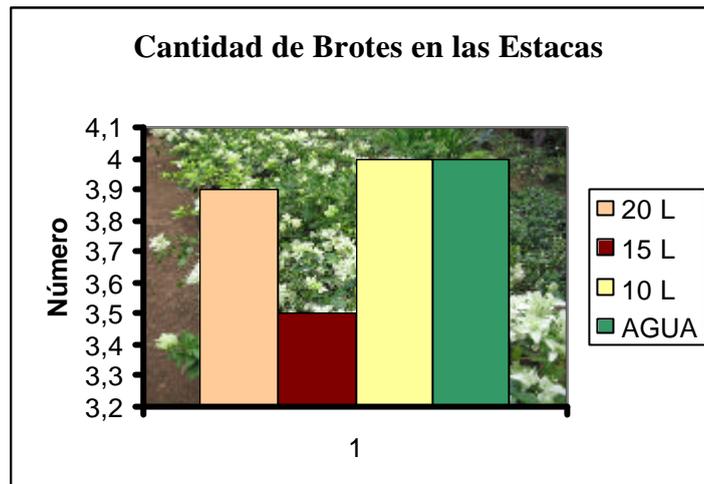


Figura 4. Variable cantidad de brotes encontrados en las estacas en las diferentes mediciones.

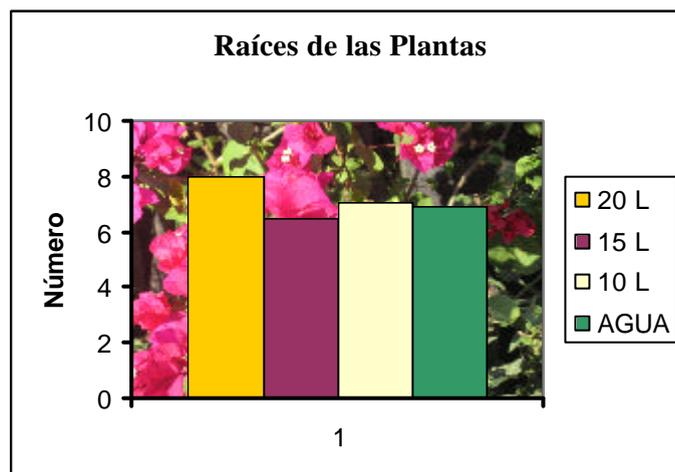


Figura 5. Variable número de raíces encontradas en las estacas en las diferentes medidas.



Figura 6. Recuento de raíces en las estacas.



Figura 7. Raíces adventicias en las estacas.



Figura 8. Medición de las variables en cada parcela.



Figura 9. Flores



Figura 10. Vista de las plantas al final del experimento.



Figura 11. Vista de las plantas en los bloques del experimento



Figura 12. Vista de los tratamientos a los 45 dds.

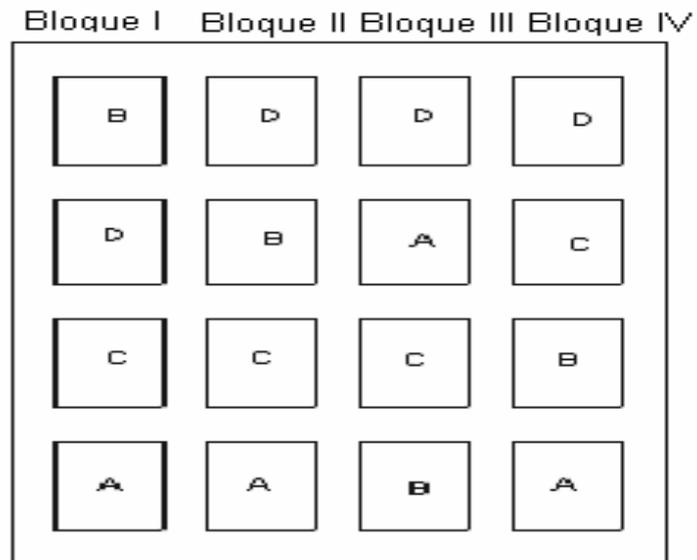


Figura 13. Tamaño de las hojas

Malezas encontradas en el ensayo

Nombre común	Nombre científico
Coyolillo	(Cyperus rotundus)
Verdolaga	(Portulaca oleracea)
Bledo	(Amaranthus spinosus)
Siempre viva	(Commelina diffusa)
Caminadora	(Rottboellia cochinchinensis)
Cola de zorro	(Leptocloa filiformis)
Pastorcillo	(Euphorbia heterophilla)

Distribución de las parcelas en el diseño experimental



Elaboración de Compost