

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISION DE INGENIERIA



Producción de flores de Gazanias (*Gazania x hybrida*, *Gazania splendens*) en un sistema hidropónico de raíz flotante

Por:

LEONARDO DANIEL CANTORAL CALVO

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRICOLA Y AMBIENTAL

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre 2014

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE INGENIERIA

Producción de flores de gazanias (*Gazania x hybrida*, *Gazania splendens*) en
un sistema de hidropónico de raíz flotante

POR:

LEONARDO DANIEL CANTORAL CALVO

TESIS

QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINAR
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

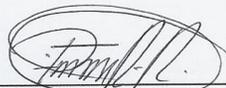
INGENIERO AGRICOLA Y AMBIENTAL

Aprobada por:



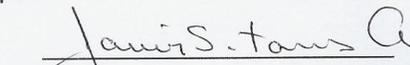
Dr. Jose de Jesús Rodríguez Sahagún

Asesor Principal



M.C. Fidel Maximiano Peña Ramos

Coasesor



M.C. Javier S. Torres Arreguin

Coasesor



M.C. Luis Rodríguez Gutiérrez
Coordinador de la división de ingeniería



Coordinación de
Ingeniería

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre 2014

AGRADECIMIENTO

A dios: Agradezco infinitamente a dios; por haberme permitido cumplir este sueño tan grande en mi vida, por las bendiciones que me ha dado para poder llegar sin problema a este hermoso día, y le pido que me guíe por el buen camino en toda mi vida.

A mi alma mater: Por permitirme ser un Narro más que culmina sus estudios profesionales, en esta máxima y maravillosa casa de estudios la “Universidad Autónoma Agraria Antonio narro”. Por el gran crecimiento como persona y como ser humano, gracias por todo lo aprendido en cada una de sus aulas.

Al Dr. José de Jesús Rodríguez Sahagún

Por el gran apoyo que e recibido desde que llegue a esta universidad, y por los consejos, a las clases impartidas, conocimientos, y a la realización de este proyecto de investigación.

Al M.C. Fidel Maximiliano Peña Ramos

Por su amistad y por todo el apoyo recibido durante mi estancia en la institución, a los consejos, a las clases impartidas, conocimiento y principalmente por el gran apoyo para la realización de este trabajo de investigación.

Al M.C. Javier Salomón Torres Arreguín

Por participar en la realización de en este trabajo de investigación y por todo el apoyo brindado.

A todos mis amigos de la UAAAN. Con los que e vivido momentos inolvidables a veces buenos y a veces malos pero lo importante es de que siempre estuvieron con migo, a Luis Ramiro Valdez Bernal, Claudia Iveth Escamilla Ponce, Norma Fraga

DEDICATORIA

A mis padres:

Por el todo el apoyo infinito, cariño, comprensión y los ánimos que me dieron durante la carrera, por enseñarme el valor de la perseverancia, que todas las cosas que deseamos se pueden cumplir si tenemos bien planteado lo que queremos siempre y cuando luchemos por conseguirlas, por enseñarme a valorar las cosas y ser humilde con todas las personas que me rodean, porque siempre estuvieron ahí para darme unas palabras de aliento cuando las necesitaba, por siempre sentirse orgullosos de mí y de mis logros, confiando en mí y en mi capacidad para poder conseguir las cosas, no me alcanzarían las palabras para agradecer todo lo que me han dado en la vida solo les puedo decir gracias.

A mis hermanos

gracias por siempre pensar en mí cuando estuve lejos de casa, por todo su cariño, apoyo y comprensión, por todos los ratos de alegría que hemos compartido juntos, por siempre estar ahí apoyándome cuando hacía falta.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	I
TABLA DE CONTENIDO.....	II
INDICE DE CUADROS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN	VII
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivo general.....	3
1.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Hipótesis nula.....	3
1.4 Hipótesis	3
II. LITERATURA REVISADA.....	4
2.1 Descripción.....	4
2.2 Cultivo	5
2.3 Floración	6
2.4 Propiedades medicinales y otras.....	6
2.5 Sus nombres en el mundo	7
2.6 Clasificación científica	7
2.7 Características	8
2.7.1 Multiplicación.....	8
2.7.2 Tamaño planta adulta.....	8
2.7.3 Iluminación.....	8
2.7.4 Temperatura	8
2.7.5 Suelo y Trasplante	8
2.7.6 Riego.....	9
2.7.7 Abonado.....	9

2.7.8 Podas:.....	9
2.8. Variedades de gazanias.....	10
2.8.1 Gazania nívea	10
2.8.2 Gazania x splendens	11
2.8.3 Gazania rigens	12
2.9. Humedad ambiental.....	13
2.10. Nutrición Vegetal.	13
2.11. Fertilización mineral.....	14
2.12. Fertilizantes Órganominerales.....	15
2.13 Productos órganominerales comerciales.....	18
2.13.1 Tradenitro.	18
2.13.2 Propiedades físico-químicas.....	19
2.13.3 Propiedades físico-químicos.....	20
2.13.4 Trade-k.....	20
2.13.5 Propiedades físico-químicos.....	20
2.14 Plagas y enfermedades.....	20
2.15 Importancia de la hidroponía.	22
III. MATERIALES Y METODOS	23
3.1 Localización del área de estudio	23
3.2 Material genético.....	23
3.3 Proceso de establecimiento del experimento.....	24
3.4 Establecimiento del sistema hidropónico.....	24
3.5 Trasplante.....	25
3.6 Método de Riego Empleado	25
3.6 Nutrición Aplicada	26
3.7 Tratamientos.....	26
3.8 Cosecha.....	27
3.9 Colecta de datos	28
3.9.1 Muestreo.....	28
3.10 Variables evaluadas	28
3.11 Diseño experimental.....	29

3.11.1 Modelo estadístico asociado al diseño:	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	31
4.1 Ancho de hoja (AHOJA)	31
4.2 Largo de hoja (LHOJA).....	32
4.3 Numero de flores.....	33
4.4 Altura de planta (AP)	34
4.5 Peso seco de raíz (PSR).....	36
4.6 Peso seco de tallo (PST).....	37
V. CONCLUSION.....	38
VI. LITARATURA CITADA.....	39
VII. APENDICE	42

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1 DISTRIBUCIÓN DEL LENGUAJE EN EL MUNDO DE LA FLOR DE GAZANIA	7
CUADRO 2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA FLOR DE GAZANIA	7
CUADRO 3 VARIABLES EVALUADAS EN EL DISEÑO EXPERIMENTAL	29
CUADRO 4 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ANCHO DE HOJA	42
CUADRO 5 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DE HOJA.....	42
CUADRO 6 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE FLORES	42
CUADRO 7 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA	43
CUADRO 8 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO SECO DE RAÍZ	43
CUADRO 9 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO SECO DE TALLO.....	43

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 IMAGEN DE GAZANIA NIVEA	10
FIGURA 2 IMAGEN DE FLOR DE GAZANIA SPLENDENS	11
FIGURA 3 IMAGEN DE GAZANIA RIGENS	12
FIGURA 4 GAZANIA AFECTADA POR PLAGAS	21
FIGURA 5 GRAFICA DEL ANÁLISIS DEL EXPERIMENTO EVALUANDO LA VARIABLE AHOJA	31
FIGURA 6 GRAFICA DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO DE LA VARIABLE LHOJA	33
FIGURA 7 GRAFICA DE RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE LA VARIABLE NF	34
FIGURA 8 GRAFICA DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO DE LA VARIABLE AP	35
FIGURA 9 GRAFICA DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LA VARIABLE PSR	36
FIGURA 10 GRAFICA DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LA VARIABLE PST	37

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la UAAAN, esta se encuentra ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, durante el periodo del 3 de febrero al 26 de mayo del 2014. Los objetivos de la investigación fueron; determinar la dosis de nutrición más adecuada para las flores de gazania en hidroponía, demostrar el efecto positivo que tiene la aplicaciones de fertilizantes en solución nutritiva de micronutrientes y órganominerales desde trasplante a cosecha obteniendo plantas de calidad y determinar la influencia del uso de fertilizantes inorgánicos y la combinación de estos con los fertilizantes órganominerales.

Se utilizaran plántulas de gazania para su trasplante al sistema hidropónico. En el experimento se utilizaran 12 botes de 20 l, unisel como soporte en forma de plataforma, macetas pequeñas con perlita para las plantas, tubos de pvc de ½" con tapones de ½, bombas de aire de acuario, mangueras y codos de ¼", fertilizantes químico y orgánico para la preparación de la solución hidropónica.

El sistema abastecerá a 12 tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, cada repetición es una planta por lo que se utilizaran 48 plántulas de gazania, estarán abastecidas por un sistema que funcionara a través de las bombas y los tubos de pvc donde el agua sube por capilaridad en forma de burbujas distribuyéndose al final a través de cuatro orificios con mangueritas de ¼ con codos abasteciendo a las plantas en forma de goteo constante.

Se aplicaran a cada tratamiento en diferentes concentraciones, una solución Nutritiva General Steiner modificada: 100% (100ml), 50% (50ml) y 25% (25ml). De una mezcla de NO₃, H₂PO₄, SO₄, NH₄, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo; todo esto mezclado en 20 lts de agua y Solución Nutritiva con órganominerales Líquidos

enriquecidos con fertilizantes comerciales a los porcentajes de cada nutriente indicado como N, P, K y las aplicaciones fueron: al 100% N (5.5ml), P (2.5ml), K (4ml), Ca (5ml), Mg (3ml); al 50% N (2.75ml), P (1.25ML), K (1.25ml), Ca (2.5ml), Mg (1.5ml); y al 25% N (1.8ml), P (0.8ml), K (1.3ml), Ca (1.6ml), Mg (1 ml).

El periodo de producción y evaluación será desde el trasplante a la cosecha será de 74 días. Se evaluarán seis variables (ancho de hoja, largo de hoja, altura de planta, número de flores, peso seco de tallo y peso seco de raíz); Por repetición.

PALABRAS CLAVE: flor de gazania, fertilizante organomineral, fertilizante inorgánico

I. INTRODUCCION

La utilización de sistemas hidropónicos para la producción de flores de gazanias, son muy importante para determinar la mejor solución para alcanzar el mayor potencial productivo de este cultivo. Las alegres flores de las gazanias añaden color a los jardines donde pueden cubrir amplios espacios, muy indicados para cultivar en pequeños espacios.

La palabra Hidroponía se deriva del griego Hydro (agua) y Ponos (labor, trabajo) lo cual significa literalmente trabajo en agua. Esta definición se usa en la actualidad para describir todas las formas de cultivos sin suelo. Muchos de los métodos Hidropónicos actuales emplean algún tipo de medio de cultivo o sustrato, tales como: cascarilla de arroz cruda y quemada, grava, arenas, piedra pómez, serrines, arcillas expandidas, carbones, turba, cáscara de coco, lana de roca, espumas sintéticas etc. a los cuales se les añade una Solución Nutritiva que contiene todos los elementos esenciales necesarios para el normal crecimiento y desarrollo de las plantas. (Calderón Felipe, 2001).

La agricultura hidropónica es un método utilizado para cultivar plantas usando soluciones minerales en vez de suelo agrícola. Las raíces reciben una solución disuelta en agua adicionada con nutrientes, y todos los elementos químicos esenciales para el desarrollo de la planta. En condiciones naturales, el suelo actúa como reserva de nutrientes minerales, pero éste no es esencial para que la planta crezca. Cuando los nutrientes minerales de la tierra se disuelven en agua y son introducidos dentro del suministro líquido de la planta (riego), ya no se requiere el

suelo para que ésta prospere, pues las raíces son capaces de absorber los nutrientes minerales en la disolución. (ITESM, 2009)

La utilización de sistemas hidropónicos para la producción de flores de gazanias, son muy importante para determinar la mejor solución para alcanzar el mayor potencial productivo de este cultivo. Las alegres flores de las gazanias añaden color a los jardines donde pueden cubrir amplios espacios, muy indicada para cultivar en pequeños espacios.

En el territorio nacional la cosecha de 2010 fue de 23 mil 183 hectáreas, con una valor de producción de cinco mil 445 millones de pesos generados por 25 mil 500 productores de flores de corte, plantas en maceta, follaje de corte y de maceta, quienes generaron, tan solo en el mercado ornamental, alrededor de 188 mil empleos permanentes, 50 mil eventuales y un millón de indirectos.

La mayoría de los productores de ornamentales en general se encuentran localizados en los estados de México, Puebla y Morelos, así como el distrito federal, quienes concentran alrededor del 70 por ciento de los productores y las unidades de producción (SAGARPA, 2012).

La superficie mundial de flores y plantas de maceta ascendió a 702,400 hectáreas, México ocupa el cuarto lugar en superficie sembrada. (SAGARPA, 2012).

1.1 Objetivo general

Determinar la mejor dosis para la producción del cultivo de flores de gazanias en hidroponía

1.2 Objetivos específicos

Evaluar las diferentes dosis de aplicación.

Determinar el mejor tratamiento.

1.3 Hipótesis nula

De todos los tratamientos evaluados ninguno aportara la información necesaria para mayor producción de gazanias

1.4 Hipótesis

De la evaluación de todos los tratamientos, obtendremos de uno solo la solución hidropónica para la mayor producción de gazanias.

II. LITERATURA REVISADA

La “gazania” o “agazania” es también conocida en nuestras regiones sudamericanas como “dormilona” debido a la particularidad de sus flores que permanecen cerradas durante la noche o en tiempo de lluvia y se abren solo con la luz del sol dejando contemplar sus vivos colores. Esta flor pertenece a la familia de las Asteraceae, y procede del sur del continente africano, aunque se adaptó a la perfección al clima mediterráneo cuando la trajeron a Europa en 1892. El nombre genérico de la planta se debe al griego Teodoro de Gaza (1398-1478), quien tradujo en latín las obras *De plantis* y *De causis plantarum* del botánico griego Teofrasto. (Christian Nonis abril 2010).

Cuenta con 5 especies principales pero es difícil encontrar las especies puras. Será, por tanto, más común que se cultiven especies híbridas.

2.1 Descripción

Puede llegar a alcanzar los 25 cm. de alto, es una planta que vegeta como matas y con tallos a menudo rastreros. Sus hojas son radicales, delgadas y de color verde plateado. Sus flores son parecidas a las de la margarita, pero de mayor tamaño. Los colores más frecuentes son el amarillo, el naranja, bicolor (naranja/amarillo), bronce, amarillo con franja roja, mezcla de las anteriores o blancas (más escasas). Las gazanias cubren el terreno donde se siembran, lo que unido a una floración abundante y duradera, hace que sea excelente para rocallas y macizos de poca altura. Es una planta tapizante, muy adecuada para formar macizos, borduras y rocallas al sol. (Nonis, abril 2010).

2.2 Cultivo

Aparte de ser algo sensibles a las heladas y de no tolerar mucho los inviernos húmedos, estas plantas crecen en cualquier sitio abierto y soleado con suelos arenosos que tengan un buen drenaje.

Se multiplica por semillas prácticamente durante todo el año, y con relativa facilidad siempre que la temperatura y la humedad sean constantes hasta que las plantitas hayan desarrollado al menos un par de hojas.

También se multiplica por esquejes que tendremos que replantar idealmente entre junio y agosto.

La planta tiene una vida corta. Envejece a los 4-5 años, por lo que tendremos que renovársela dividiendo la planta por la técnica de esquejes.

Las gazanias pueden también cultivarse en macetas o jardineras, siempre colocándolas para que reciba la luz directo del sol.

Son plantas muy rústicas que no precisan para desarrollarse bien nada más que buena tierra y limo suave. La exposición ideal será a pleno sol.

2.3 Floración

Su floración se produce a lo largo de casi todo el año aunque es de la primavera al otoño cuando la veremos en su máximo esplendor.

En invernadero la germinación se hace entre 7 y 14 días, a una temperatura promedio de 18-20°C.

El trasplante al lugar definitivo se realiza una vez que alcancen el tamaño idóneo y haya desaparecido el peligro de heladas

.Hay que abonarlas durante la época de floración cada 15 días, especialmente si están cultivadas en macetas o pequeños contenedores.

2.4 Propiedades medicinales y otras

Son plantas exclusivamente decorativas que se utiliza mucho para que cubren el suelo donde está sembrada, lo que unido a su abundante floración, hace que sea excelente para rocallas y macizos de poca altura. No se le conoce propiedades medicinales ni otras.

2.5 Sus nombres en el mundo

Cuadro 1 Distribución del lenguaje en el mundo de la flor de gazania

Latín:	Gazania
Español:	Gazania o Dormilona
Italiano:	Gazania
Francés:	Gazanie
Inglés:	Gazania

2.6 Clasificación científica

Cuadro 2 Clasificación taxonómica de la flor de gazania

Clasificación científica	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Género:	Gazania
Especie:	Híbrida

Nombres populares: Gazania, gazania híbrida, híbrida, margarita.

Las gazanias son plantas de exterior cultivadas, predominantemente, en jardín para márgenes y para la producción de flores de corte.

Se cultivan las variedades pertenecientes al género *Gazania* como Bada, con lígulas estrechas, linear lanceolada, de color amarillo, estrechada en zona media; cv. Gelbe Júpiter, con lígulas amarillas, obovadas oblongo lanceoladas; cv. Francis Orange, con lígulas anaranjadas, elípticas, subobtusas o agudas, en la base con mancha negra seguida de mancha marrón y zona blanca y negra, obtusas o levemente

acumuladas, hojas verdes-grisáceo; cv. Júpiter Orange, con liguas anaranjado – amarillas, obtusas o redondeadas, no claramente o poco acuminadas, mancha basal de color marrón, blanco y negro; cv. Magic, de liguas acuminadas, con banda central anaranjado – purpura con la mitad inferior purpura – marrón (Daniel Guillot Ortiz 2009).

2.7 Características

Planta perenne, los capítulos se abren durante el día y se cierran al atardecer. Las hojas son lanceoladas, con márgenes, de color verde oscuro en el haz y gris por el envés

2.7.1 Multiplicación: Por semilla, se debe sembrar en invierno.

2.7.2 Tamaño planta adulta: Puede alcanzar 30 cm de altura.

2.7.3 Iluminación: Pleno sol en jardín y con el máximo de luminosidad en balcones y terrazas.

2.7.4 Temperatura: Las gazanias soportan bien las temperaturas elevadas del verano, pero debido a su sensibilidad al frío, en invierno no deberían ser inferiores a los 5°C.

2.7.5 Suelo y Trasplante: Las plantas cultivadas en maceta se deben trasplantar en primavera, utilizando cada vez una maceta una medida más grande que la precedente.

Crece bien en todo tipo de suelos, aunque prefieren los ligeros, profundos y ricos en elementos nutrientes. El trasplante del semillero al lugar definitivo se realiza una vez haya desaparecido el peligro de heladas y dejando entre planta y planta una separación de 20-25 centímetros. Un suelo fértil y bien drenado.

2.7.6 Riego: Regar en primavera-verano, sin excesos para las plantas en maceta. Las gazanias plantadas en el jardín, es preferible regarlas en las primeras horas de la mañana.

Los riegos deben ser frecuentes a lo largo de todo el verano, pero sin llegar a encharcar nunca la tierra. Para que florezcan más abundantemente hay que proceder periódicamente a la retirada de las hojas y flores marchitas. Si no se cultivan como anuales y se quieren guardar de un año para otro, es preciso protegerlas en el invernadero durante la época fría.

2.7.7 Abonado: Abonar con abono líquido para plantas de flores. Dado su gran nivel de floración, es preciso procurarles abonados quincenales durante toda la época templado-cálida junto al agua de riego, pero procurando no mojar las flores.

2.7.8 Podas: Eliminar las flores secas o las hojas deterioradas.

También conocida como **gazania**, esta flor pertenece a la familia de las Asteraceae, y procede del sur del continente africano, aunque se adapta a la perfección al clima mediterráneo. Llega a alcanzar los 30 cm. de alto y su floración se produce a lo largo del año, aunque es de la primavera al otoño cuando la veremos en su máximo esplendor.

Es difícil encontrar la especie pura. Será, por tanto, más común que se cultiven **especies híbridas** como la gazania nivea, x splendens o rigens. Todas ellas

presentan características muy similares, por eso es complicado diferenciarlas. Aquí te ofrecemos sus rasgos más llamativos para que las conozcas un poco más.

2.8. Variedades de gazanias

2.8.1 Gazania nívea



Figura 1 Imagen de Gazania nívea

Esta variedad fue introducida en Europa en 1892 desde **Sudáfrica**. Sus **hojas** espatuladas, como las de las otras especies, son perennes y presentan un color verde en la parte superior y blanquecino en la inferior. Sus **pétalos**, con la misma forma que los de la margarita común, se muestran en una gama de colores que va desde el amarillo hasta el naranja, aunque también podemos ver tonalidades rosáceas, marrones y lilas.

La particularidad de sus flores se encuentra en que durante la noche permanecerán cerradas. Será durante el día, con la luz del sol, cuando despierten y dejen contemplar sus vivos colores.

En cuanto a su cuidado, se necesita lugares **cálidos**, donde pueda aprovechar el **sol**. El riego no debe ser abundante, cada tres o cuatro días, aunque

siempre le procuraremos una tierra húmeda. En espacios silvestres, la encontraremos creciendo en terrenos ligeros, arenosos y con un buen porcentaje de fósforo, por lo que intentaremos recrear este tipo de suelos para favorecer su desarrollo.

La reproducción la llevará a cabo en la primavera, de forma que podremos ver sus primeras flores en el verano. Se multiplica por esquejes o por semillas, plantadas al principio de la estación

2.8.2 *Gazania x splendens*



Figura 2 Imagen de flor de *gazania splendens*

Como ocurre con la especie anterior, esta variedad también tiene su origen en la zona más meridional del continente africano. Se cultiva como una planta anual que en invierno requiere zonas frías. Llega incluso a aguantar heladas débiles, y en verano climas suaves, sin llegar a temperaturas extremas.

Este ejemplar es algo menor que la *gazania* original, ya que suele alcanzar los 20 cm. Crea verdaderas **mantas** en el suelo, y un follaje grisáceo en el que destacan sus flores, comúnmente, de color amarillo. Las encontraremos en terrenos ligeros, donde no abunde la humedad, ya que ésta no le beneficia.

La gazania x splendens se multiplicará por semillas en invierno, mientras que en primavera lo hará por esquejes.

2.8.3 Gazania rigens



Figura 3 Imagen de gazania rigens

Se trata de la especie más cultivada. Sus características la convierten en la gazania idónea para plantar en nuestro jardín, la mejor opción para decorar los bordes de los caminos o espacios que no destaquen por sus colores.

Esta última variedad no difiere de las dos anteriores. De nuevo, encontramos una planta perenne, de hojas color verde en su cara superior y blanca en el envés. Los pétalos destacan por tener una gama cromática más amplia, desde el color crema, a los anaranjados y amarillos, pasando por los rojos y los rosáceos. Como la nivea o la splendens, es casi idéntica a la margarita, difiere de ella en las tonalidades de su corola y en el tamaño, que es algo mayor.

2.9. Humedad ambiental

Una alta humedad relativa (80 a 90 %) es ventajosa para el crecimiento, porque se disminuye la tasa de transpiración y el consumo de agua, que es menor, comparada con las zonas de baja humedad relativa. Además, una alta humedad relativa y alta temperatura determinan la buena calidad de la fruta. Sin embargo, la alta humedad relativa tiene también desventajas, por la presencia de enfermedades fungosas que causan daños a las frutas y a los árboles (COVECA, 2012).

2.10. Nutrición Vegetal.

Según Rodríguez (1982), las plantas por el fenómeno de la fotosíntesis, utilizan la luz solar como fuente de energía, produciendo los compuestos orgánicos a partir del bióxido de carbono (CO₂) de la atmosfera y el agua (H₂O), que extraen del suelo fundamentalmente con las raíces. Estos compuestos elaborados poseen en su composición carbono, hidrogeno, y oxigeno, constituyendo químicamente los carbohidratos. Para la síntesis de otras sustancias básicas como las proteínas, fosfolípidos, clorofila, etc. necesitan de otros elementos básicos como el nitrógeno, fosforo, magnesio, etc, que las plantas extraen de su medio (vía radicular o foliar). Estos elementos que utiliza la planta para sus distintas síntesis y funciones vitales constituyen los nutrientes. El crecimiento y desarrollo normal de los vegetales esta determinado por la disponibilidad de ciertos elementos químicos esenciales para el metabolismo de sus organismos.

Los elementos disponibles en la naturaleza se cuentan con los no esenciales y los esenciales. Entre los no esenciales ya que no se utilizan en la fisiología de la planta son: oro, plata, silicio. Los elementos esenciales reciben específicamente el nombre de nutrientes vegetales. Ellos son, además del carbono (C), hidrogeno (H), oxigeno (O) son: nitrógeno (N), fosforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg),

azufre (S), hierro (Fe), cloro (Cl), boro (B), cobre (Cu), manganeso (Mn), molibdeno (Mo) y zinc (Zn).

Los nutrientes los podemos clasificar de acuerdo a la cantidad absorbida por las plantas, como macronutrientes y micronutrientes. Los macronutrientes son los mas requeridos midiéndose su cantidad respecto a las soluciones nutritivas, en gramos por litro, es decir por su concentración. Son también divididos en primarios: N, P, K y secundarios: Ca, S, Mg. Los micronutrientes a su vez son los elementos absorbidos en menores proporciones, se miden en miligramos por litro o en partes por millón (ppm) y estos son: Cl, B, Zn, Mn, Cu, Mo. Fe.

Los macronutrientes poseen un alto umbral de toxicidad, es decir que pueden absorberse en grandes cantidades sin efectos nocivos, en cambio los micronutrientes tienen un nivel de toxicidad bajo, y el límite entre la carencia y la toxicidad está muy próximo. Los nutrientes cumplen una función determinada en el metabolismo vegetal, su carencia se manifiesta externamente a través de síntomas característicos. Los nutrientes una vez absorbidos ingresan al circuito fisiológico comportándose de una forma móvil (N, P, K, Mg), manifestándose las deficiencias en las hojas viejas, e inmóvil (Fe, Ca, S, Zn), manifestándose las deficiencias en las hojas jóvenes. La absorción de los nutrientes se lleva a cabo por el transporte activo.

2.11. Fertilización mineral

Es la que provee elementos nutritivos, que se suministran a las plantas para complementar las necesidades nutricionales de su crecimiento y desarrollo. Como parte agronómica para el crecimiento y desarrollo de los cultivos, es un factor determinante en el rendimiento y calidad del producto, que se obtiene de los mismos.

Fertilizar una planta nueva, no es una opción sino un requerimiento y una obligación, sin una adecuada fertilización no se obtendrán los resultados necesarios en la etapa de arraigo de los cítricos. Debido a que el sistema radical aún no tiene desarrollo, el agregado de Fósforo en las primeras etapas del cultivo es muy importante a pesar de suelos bien provistos, dado que activa el crecimiento de este órgano y aumenta la energía de la planta. Esto mejora su prendimiento, la captación de otros nutrientes y el agua. A una dosis de 400 a 600 g por planta por año de edad.

2.12. Fertilizantes Órganominerales.

Según Martínez (2008), es un producto cuya función principal es la de aportar nutrientes a las plantas, los que son de origen orgánico y mineral y se obtiene por mezcla o combinación química de fertilizantes minerales con abonos orgánicos, biodigeridos, aminoácidos, y sustancias húmicas y fúlvicas líquidas. De acuerdo, a la definición aceptada por la mayoría de los científicos el fertilizante organomineral es el material que contiene como mínimo de materia orgánica seca, un 1 % de nitrógeno orgánico. La suma de las cantidades totales de N + P₂ + O₅ + K₂ + 0 debe ser igual o superior al 13 % sobre el producto total y la materia orgánica igual o superior al 15 %. La riqueza mínima de cada elemento nutritivo será el 2 %.

Es un producto que cuenta con los beneficios de los abonos orgánicos y las ventajas de los abonos minerales; con un contenido equilibrado de N-P-K, además de un interesante valor agronómico, principalmente por su alto contenido en materia orgánica (40%), o que favorece la estabilidad de la estructura del suelo agrícola, aumentan la porosidad y permeabilidad del suelo y la absorción de estos ya que se podría decir que tienen la capacidad de quelatar elementos nutritivos.

Los fertilizantes órganominerales están constituidos por lo tanto, por un sustrato orgánico enriquecido con nitrógeno, fosforo y potasio. Normalmente contiene microelementos y ácidos húmicos que son productos y consecuencia de la degradación química y biológica de los residuos de planta y animales del suelo. Este grupo de sustancias constituyen en los suelos minerales hasta el 85 al 90 % de la reserva total de los humus

Estos tienen varias características, entre las más importantes destacan: presentación líquida, son altamente solubles, son compatibles con productos químicos. Las ventajas de estos son: aumentan la capacidad de intercambio catiónico en el suelo, un menor potencial de salinidad en las semillas, plántulas y microorganismos, aumento en la disponibilidad de micronutrientes, no solo por ser una fuente, si no por los cationes quelatados (Labrador, 1996).

Los buenos productos órganominerales se caracterizan porque los materiales que los constituyen, una vez mezclados, sufren diversos procesos industriales: molienda, fermentación, homogenización, etc., que dan como resultado productos homogéneos en su composición (Cadahia, 2005).

No se encuentra literatura sobre la aplicación de órganominerales aplicados o en la producción de flores de gazanias, pero en los últimos años la investigación sobre el uso de órganominerales aplicados a diferentes cultivos ha ido en incremento, debido a que es una nueva alternativa de nutrición, a continuación se presenta algunos de los trabajos realizados.

Martínez (2008), mencionó que al fertilizar Ammi majus con productos órganominerales, se obtienen excelente calidad y se reduce el uso de fertilizantes químicos hasta en un 64 %, como también se aumenta ligeramente la calidad. Recomienda ampliamente el uso de fertilizantes órganominerales ya que son de uso

fácil, práctico y se obtienen excelentes resultados en la calidad de esta especie, además de disminuir la contaminación y los costos de producción.

En el cultivo de tomate utilizando la solución hidropónica Douglas a nivel mínimo, junto con la dosis de organomineral a razón de 1 cc/L de agua obtuvo buenos resultados. También comenta que es importante tomar en cuenta, que con el uso de fertilizantes inorgánicos minerales y organominerales, si estos son aplicados en niveles mínimos, pueden producir tomates de calidad a un bajo costo de producción (Martínez, 2009).

Robles (2009), menciona que con el uso de los fertilizantes organominerales, aplicados al cultivo del tomate, se obtiene una producción mayor en comparación con aquellos que no fueron fertilizados con estos.

Para el cultivo de lilis variedad Brunello la aplicación de organominerales tuvo una influencia positiva en la longitud de las hojas, diámetro de hoja, peso 16 de raíz y peso fresco de la planta, sin embargo en la producción de flores no según Pérez (2009).

Es considerablemente alto, la producción de coliflor y repollo en suelos con niveles altos de salinidad, cuando se aplican desalinizadores y fertilizantes organominerales en sus niveles altos (1.8 ml/planta). El impacto que ofrece el uso de desalinizadores y fertilizantes organominerales es positivo, reduciendo los niveles de sales de forma significativa. Menciona que las posibilidades de producir coliflores y repollos de buena calidad con el uso de fertilizantes organominerales y desalinizadores (Vázquez, 2010).

Escamilla (2010), trabajando con rosas indica que los resultados muestran que el uso de fertilizantes organominerales, tuvieron una mayor influencia en la longitud de botón y longitud de tallo, obteniéndose los mejores resultados cuando se aplican

las dosis más altas y con frecuencias dobles (7 cc de órganomieral en 7 L de agua dos veces por semana).

Según Nieves (2010), en el cultivo de las Nochebuenas, la aplicación de fertilizantes órganominerales, en general favorecen las respuestas vegetativas y nos generan plantas de buena calidad, los mejores resultados se obtuvieron, con los fertilizantes órganominerales a una dosis de 4 cc/L y aplicando 25 cc de la solución por maceta cada semana. El cultivo respondió mucho mejor a la aplicación de fertilizantes órganominerales que a los fertilizantes granulados. La producción de plantas de Nochebuena de calidad a dosis bajas de fertilizante órganominerales y a costos considerables bajos, en comparación con los fertilizantes solubles.

Aplicando nitrógeno a 50 ppm, sin fosforo en combinación con fertilizante órganomieral a 2 cc/L, se obtiene el redimiendo de 19.323 Ton. Ha, una altura de planta de 25.30 cm. Estos resultados se obtuvieron en el cultivo de cilantro según (Santiago, 2011).

Existen varios trabajos realizados en la aplicación de órganomieral en conjunto con fertilizantes minerales, los cuales nos dan resultados favorables, las investigaciones se han hecho principalmente en flores y hortaliza.

2.13 Productos órganominerales comerciales

2.13.1 Tradenitro.

Es un fertilizante líquido órganomieral, a base de nitrógeno nítrico y amoniacal con extracto de ácidos húmicos y fulvicos el cual es eficientemente asimilado por la planta, este complejo reduce notoriamente las pérdidas que por evaporación y lixiviación, sufre el nitrógeno.

Composición de tradenitro.

Nitrógeno N03.....	25.5%
Nitrógeno NH4.....	4.5%
Extracto de ácidos húmicos y fulvicos.....	70.0%
Propiedades físico-químicas.	

2.13.2 Propiedades físico-químicas.

El fertilizante líquido tradenitro es de color oscuro, de olor ligeramente amoniacal, posee un pH de 6.5 y además se considera 100 % soluble, ligeramente toxico.

Tradephos Es un fertilizante órganomieral rico en fosforo cuya principal fuente se deriva de fosfatos dibasicos y monobásicos más humatos y fulvatos que facilitan y promueven la absorción y la utilización por la planta, favoreciendo y acelerando su aprovechamiento en los compuestos metabólicos vegetales como son la formación de: trifosfato de adenosina, (ATP) fosfolípidos, ácidos nucleicos, nocotinamidas, fitinas, etc.

Composición de tradephos.

Fosforo (P2O5).....	25.0%
Nitrógeno.....	7.0%
Extracto de ácidos húmicos y fulvicos.....	68.0%
Propiedades físico-químicos.	

2.13.3 Propiedades físico-químicos.

El fertilizante líquido tradephos es de color oscuro, de olor agradable, posee un pH de 6.8 y un 100 % de solubilidad, ligeramente tóxico

2.13.4 Trade-k

Es un fertilizante órganomieral, rico en potasio totalmente soluble e intercambiable cuya fuente se deriva de fuentes de potasio, mas humatos y fulvatos que facilitan la rápida absorción y fijación en la planta y promueve la formación de mas de 65 complejos enzimáticos, dentro de la planta, dando 13 como consecuencia vegetales mas sanos, vigorosos y resistentes a plagas y enfermedades.

Composición de trade-k

Potasio (k₂₀).....17%

Fosforo.....3%

Extracto de ácidos húmicos y fulvicos.....80%

2.13.5 Propiedades físico-químicos

El fertilizante trade-k es de color oscuro, de olor agradable, posee un pH 6.5, 100% soluble y ligeramente tóxico.

2.14 Plagas y enfermedades.

Control de Plagas: No es normal la aparición de plagas en un invernadero, pero ocasionalmente se pueden presentar algunos problemas con áfidos o pulgones y mosca blanca que causan enrollamiento de las hojas jóvenes; esto se puede combatir con Malathion 57 a 5 cc/L o Pirimor (Pirimicarb), 0.5 g/L.

Control de Enfermedades: La enfermedad más común en los invernaderos, especialmente en las hojas de la nueva planta, son unas manchas marrones causadas por *Phytophthora parasítica*, var. *nacotiana*. Antracnosis y *Alternaría* se pueden combatir, además de recoger los focos de infección con Benlate (Benomilo) 1 g/L de agua, y a los ocho días Oithane M-45 (Mancozeb) 2 g/L. En ambos casos, es recomendable usar un adherente como el surfactante HR 0.5 cc/L.

Control de Malezas: Cuando el sustrato de las macetas se desinfecta, además de evitar la aparición de enfermedades, se evita la presencia de malezas, cuyo control manual es una operación costosa, y sólo al final del período de crecimiento aparecen algunas (SIAN, 2012).

Las comunes a todas las compuestas. Entre las de origen criptogámico destacan el mildiu, que se desarrolla en sitios húmedos, cubriendo la planta de un polvillo blanco y se combate con Zineb, y el oidio, similar al anterior, pero que suele atacar la parte baja de la planta. Este último se ataja con Karathane o Morestán. Tampoco son raros los pulgones, ni los chinches de huerta. Los primeros se eliminan con Lindano y los chinches con Sevín.



Figura 4 Gazania afectada por plagas

Como cualquier otra planta, la gazania puede ser atacada por insectos y **enfermedades** que la hagan marchitar. Si no se quiere que esto ocurra, se tiene que

cuidar las condiciones en las que vive la planta y conocer cuáles son las afecciones más frecuentes para saber hacerlas frente. En este caso, debemos tener cuidado con los ácaros, especialmente con la **mosca blanca**.

Esta última agrupa pequeños insectos que se colocan en el envés de las hojas. Chuparán toda la savia de la planta, debilitándola, hasta marchitarla y provocar su muerte. Sacude la flor, y si ves revolotear una nube blanca alrededor, será la afirmación de que está afectada. Baña el ejemplar con abundante agua para sanarlo.

2.15 Importancia de la hidroponía.

Según Samperio (1999) el termino hidroponía procede de las palabras griegas *hydros* (agua) y *ponos* (cultivo, labor). Y el diccionario de la real academia española de la lengua lo define como: cultivo de plantas en soluciones acuosas, por lo general con algún soporte como arena, grava, etc.

Sánchez del Castillo y Escalante (1988) indican que la hidroponía es considerada como un sistema de producción agrícola que tiene gran importancia dentro de los contextos ecológico, económico y social. Esta importancia se basa en la gran flexibilidad del sistema.

Las *Gazania* pertenecen a un grupo de margaritas sudafricanas conocidas como la “flor del funcionario”; se pueden ver por la mañana, pero duermen por la tarde. Tursen, hermann blume (1996)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del área de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la UAAAN, durante el periodo del 3 de febrero al 26 de mayo del 2014. La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro se encuentra ubicada en la colonia Bellavista del municipio de Saltillo, Coahuila, entre las coordenadas 25° 21' 20.07" latitud norte y 101° 02' 06.76" de longitud oeste, del meridiano de Greenwich.

El clima de es templado, semi-seco con pocas lluvias en verano e invierno; con una temperatura promedio de 17 °C. Los inviernos son crudos debido a los frentes fríos que llegan a la ciudad, siendo comunes las temperaturas inferiores a los 0 ° C y con probabilidad de nieve.

3.2 Material genético

Se utilizaron plántulas de flores de gazania (*Gazania x hybrida*, *Gazania splendens*) que se encontraban en bolsas negras de polietileno, El nombre de gazania se refiere a un género de flores perennes originarias de África meridional. Muchas especies de gazania se cultivan como plantas ornamentales por su follaje aterciopelado y de color verde plateado y flores llamativas, que se parecen a las margaritas en forma pero se producen en una variedad de combinaciones de color. La resistencia de las plantas gazania hace que muchos jardineros las quieran. La propagación de las gazanias es muy simple ya que crecen fácilmente a partir de semillas, esquejes y división de raíz.

Las plántulas que se utilizaron, son material que se obtuvieron mediante la técnica de propagación por semillas, a través de bandejas con suelo húmedo a una profundidad de 0.3 cm, de profundidad y a 5 cm entre planta. Obteniendo la germinación a partir de 6 días en adelante y hasta que alcance los 7 cm de altura se realiza el trasplante a las bolsas negras de ½ litro mientras se establecía el sistema hidropónico.

3.3 Proceso de establecimiento del experimento.

El establecimiento del experimento, se inicio con la selección de las plántulas de gazanias, que serian utilizadas en el trabajo, cuidando que todas las plantas, fueran lo mas homogéneas posible, respecto al crecimiento y a la altura de estas. Se seleccionaron 48 plantas, que estaban establecidas en bolsas de plástico negro de ½ litro de capacidad; posteriormente se estableció el lugar para llevar a cabo el experimento, donde se trazo un pedazo de terreno dentro del invernadero. Se utilizaron macetas pequeñas donde se trasplante las plantas utilizando perlita como sustrato para un buen drenaje y buena aireación.

3.4 Establecimiento del sistema hidropónico

Se utilizaron 12 botes de 20 l. de capacidad el cual se tapo con unicel en forma de plataforma o soporte para 4 macetas. Al centro se coloco ½ m. tubo pvc ½" con un tapón de ½"; el tubo se le hizo una especie de punta y se perforo en la parte inferior de tubo para insertar ½ m. de manguera el cual fue conectado a una bomba de aire para acuario. En la parte superior de tubo se perforaron 4 orificios donde se

conectaron tubines con codos en donde pasaría las soluciones nutritivas que abastecerían a las plantas.

3.5 Trasplante

El proceso de trasplante, se realizo de la siguiente forma: se colocaron las plantas dentro de las macetas poniéndolo al centro y llenar con sustrato hasta la capacidad total, presionando el sustrato por los lados para no dañar a las raíces, una vez que se realizo esto se procede a colocar las macetas sobre el sistema hidropónico.

3.6 Método de Riego Empleado

La solución es impulsada por la bomba de aire de acuario la cual genera burbujas dentro del bote; estas burbujas suben por medio de capilaridad a través del tubo abasteciendo a las plantas de solución en forma de gotas.

Los contenedores tiene capacidad para 20 l. cada uno; el riego se realiza automáticamente y constantemente.

Solamente se rellena los contenedores cuando bajen sus niveles de solución a causa del consumo de las plantas. Esto se realiza dependiendo la etapa fenológica de las plantas y realizar los cálculos correspondientes para aplicar la solución madre dependiendo de la cantidad de agua que se aplique.

3.6 Nutrición Aplicada

Se aplicaran a cada tratamiento en diferentes concentraciones, una solución Nutritiva General Steiner modificada: 100% (100ml), 50% (50ml) y 25% (25ml). De una mezcla de NO₃, H₂PO₄, SO₄, NH₄, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo; todo esto mezclado en 20 lts de agua y Solución Nutritiva con Organominerales Líquidos enriquecidos con fertilizantes comerciales a los porcentajes de cada nutriente indicado como N, P, K y las aplicaciones fueron: al 100% N (5.5ml), P (2.5ml), K (4ml), Ca (5ml), Mg (3ml); al 50% N (2.75ml), P (1.25ML), K (1.25ml), Ca (2.5ml), Mg (1.5ml); y al 25% N (1.8ml), P (0.8ml), K (1.3ml), Ca (1.6ml), Mg (1ml).

3.7 Tratamientos

Los tratamientos evaluados en esta investigación fueron los siguientes:

T1= Tratamiento con solución nutritiva al 100 % de organominerales y al 100% de micronutrientes (Testigo)

T2= Tratamiento con solución nutritiva al 100 % de organominerales y al 50 % de micronutrientes.

T3= Tratamiento con solución nutritiva al 100 % de organominerales y al 25 % de micronutrientes

T4= Tratamiento con solución nutritiva al 100 % de organominerales y al 0 % de micronutrientes

T5= Tratamiento con solución nutritiva al 50 % de organominerales y al 100 % de micronutrientes

T6= Tratamiento con solución nutritiva al 50 % de organominerales y al 50 % de micronutrientes

T7= Tratamiento con solución nutritiva al 50 % de organominerales y al 25 % de micronutrientes

T8= Tratamiento con solución nutritiva al 50 % de organominerales y al 0 % de micronutrientes

T9= Tratamiento con solución nutritiva al 25 % de organominerales y al 100 % de micronutrientes

T10= Tratamiento con solución nutritiva al 25 % de organominerales y al 50 % de micronutrientes

T11= Tratamiento con solución nutritiva al 25 % de organominerales y al 25 % de micronutrientes

T12= Tratamiento con solución nutritiva al 25 % de organominerales y al 0 % de micronutrientes

3.8 Cosecha

Las labores de cosecha se realizaron una vez que todas las plantas tuvieran en un 98% de floración después de 101 días de iniciado el experimento, y fueron realizadas de manera manual. Se cosecharon tallos y raíces, una vez realizado esto se colocaron en bolsas de papel diferenciando raíz y tallo y se metieron a secado en en la estufa a 60 °C.

3.9 Colecta de datos

3.9.1 Muestreo

Para determinar las variables de crecimiento de las plantas, se realizo un solo muestreo la cual se realizo antes de la cosecha.

Posteriormente, para obtener el rendimiento se realizo la cosecha.

3.10 Variables evaluadas

Se tomaron diversas variables para que al final fueran analizadas estadísticamente. Estas estuvieron enfocadas a medir el crecimiento de los distintos tratamientos, a si como la producción que se obtuvo.

El periodo de producción y evaluación será desde el trasplante a la cosecha. Se evaluarán 6 variables (**ancho de hoja, largo de hoja, altura de planta, número de flores, peso seco de tallo y peso seco de raíz**); Por repetición.

Cuadro 3 Variables evaluadas en el diseño experimental

Variable evaluada	Abreviatura	Forma de evaluación
Ancho de hoja	AHOJA	Se utilizo una regla para determinar el ancho de las hojas
Largo de hoja	LHOJA	Se utilizo una regla para medir el largo de las hojas
Altura de planta	AP	Se utilizo una regla para medir la altura de las plantas
Numero de flores	NF	Se contabilizo el numero de flores por planta
Peso seco de raíz	PSR	Se colocaron las raíces en bolsas y se llevaron a una estufa de secado, para después ser pesadas en una bascula.
Peso seco de tallo	PST	Se colocaron los tallos en bolsas y se llevaron a una estufa de secado, para después ser pesadas en una bascula.

3.11 Diseño experimental

Se utilizo un diseño completamente al azar, con 12 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. A los datos obtenidos se les realizo un análisis de varianza y una prueba de comparación múltiple de medias con el método de tukey ($p= 0.05$). lo anterior se realizo con el paquete estadístico R versión 3.1.1 (R core Team, 2014)

Los datos se analizaron estadísticamente, en el paquete de diseños experimental de R versión 3.1.1 y se juzgo con una prueba múltiple de comparación de medias con tukey ($p= 0.05$)

3.11.1 Modelo estadístico asociado al diseño:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1,2,3,\dots, t \\ j = 1,2,3,\dots, n \end{array}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i.

ε_{ij} = Error aleatorio, donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

Análisis de la Varianza para el modelo $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

Ho: $\tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_t$

Ha: al menos un efecto de un tratamiento es diferente de los demás.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Para una mejor comprensión y análisis de la información, los resultados se reportan para cada una de las variables por separado.

4.1 Ancho de hoja (AHOJA)

La prueba de comparación múltiple de medias con el método de tukey al 0.05 (Figura 5) mostro que los tratamientos T10 (con dosis de 25 % órgano mineral y 50 % de micronutrientes), T6 (50 % y 50 %), T9 (25 % y 100 %) y T7 (50 % y 25 %) presentaron la mayor anchura de hojas aventajando el T10. Sin embargo, los tratamientos T3, T2, T12, T1, T11, T5 y T8 con las dosis mencionadas en materiales y métodos fueron superados por las dosis mencionadas anteriormente rebasando totalmente a T4, el menor valor de este tratamiento se debió al efecto de la disminución del AHOJA, disminuyendo la acumulación de carbohidratos. En general, se observan diferencias significativas en AHOJA (Figura 5, Medias con letras diferentes de cada tratamiento no son estadísticamente iguales)

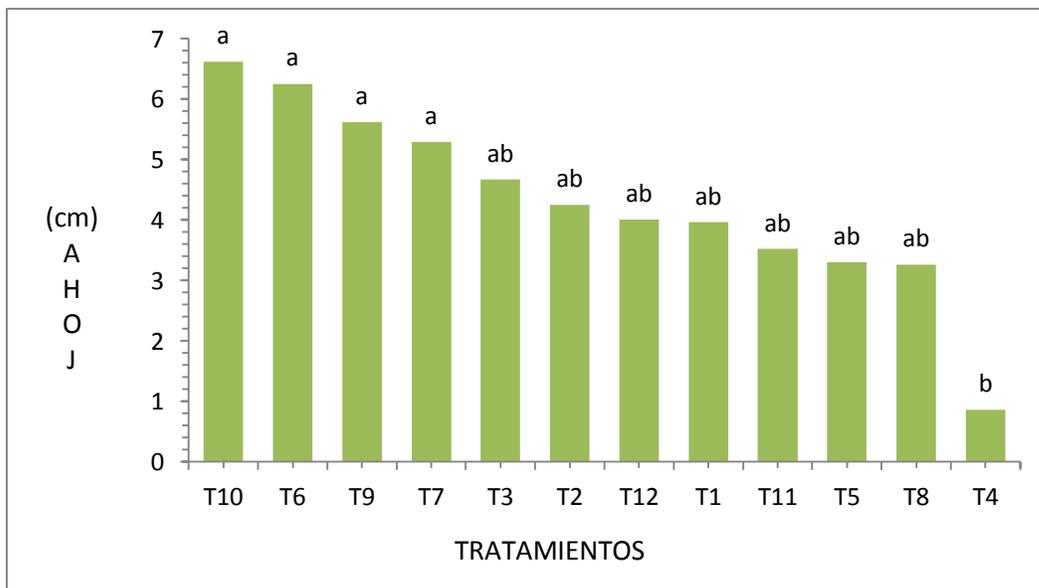


Figura 5 Grafica del análisis del experimento evaluando la variable AHOJA

4.2 Largo de hoja (LHOJA)

Entre un mejor tamaño tenga presentes las hojas, esta una mayor cantidad de carbohidratos, como consecuencia de la actividad fotosintética por la planta, lo que se verá reflejado en desarrollo y crecimiento de esta misma. Las hojas también son fundamentales para la transpiración, para que refresque la planta y esto permite el flujo de los nutrientes minerales. Por eso la evaluación de esta variable, y a la importancia que tiene la planta.

Al realizar el análisis de los resultados, se encontró una respuesta altamente significativa en el T10, con una mejor respuesta al crecimiento de las hojas. (Figura 6)

Podemos observar que existe una relación entre ancho y largo de hoja ya que el T10 ha sido el mejor. Por la aplicaciones de 25% órganominerales y 50%micronutrientes, y se observa que estas variables responden muy bien ante estas dosis bajas. (Apéndice cuadro 5)

Con los T9, T6 y T7 fueron superados al no tener mucha relevancia ante el T10, las dosis utilizadas se mencionan en materiales y métodos.

Al igual que la variable ancho de hoja también existe buena relación entre todos los tratamientos, pero si poder obtener cual es el mejor tratamiento de todos.

En el T4 se encontró una respuesta estadísticamente significativa, se observa una respuesta poco favorable para la aplicación a estas dosis de fertilizantes

órganominerales y micronutrientes ya que intervienen en el poco crecimiento de las hojas.

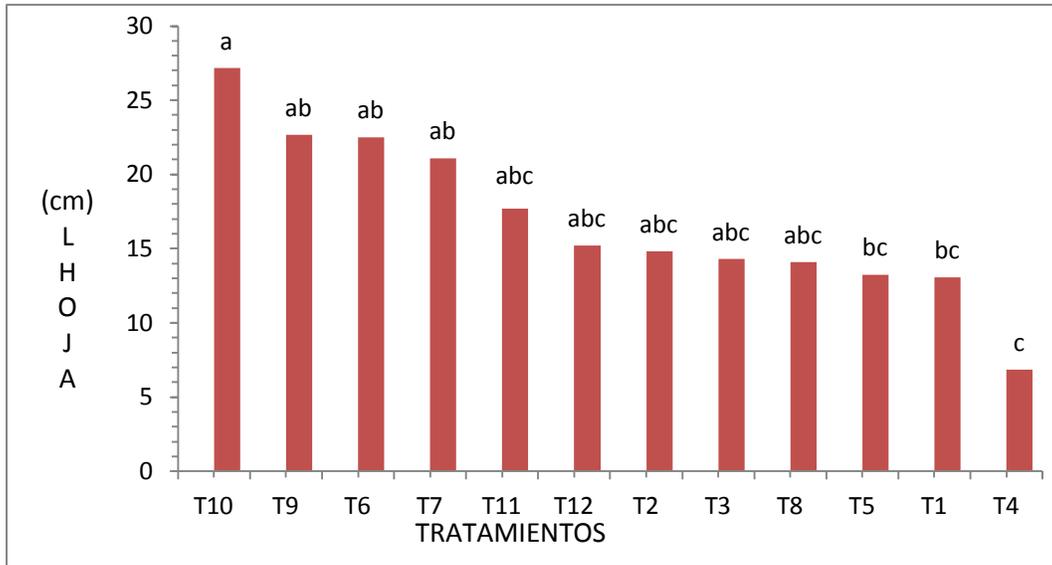


Figura 6 Grafica de resultados de la evaluación del experimento de la variable LHOJA

4.3 Numero de flores

Esta variable es muy importante ya que podemos ver a través de ella cuáles son los mejores tratamientos. Dependiendo del número de flores así será la respuesta estadística obtenida.

En este caso el T12 fue altamente significativo, este obtuvo una respuesta estadística muy favorable para la variable número de flores, desplazando en este caso al T10 que es el que ha sobresalido en las variables anteriores. (Apéndice, cuadro 6)

El uso de fertilizantes órganominerales fue muy importante porque de esta forma podemos observar que la menor dosis de estos fertilizantes que es el 25% ha

sido el que mejor respuesta estadística a demostrado ante esta variable y con un 0% de micronutrientes por lo que resalta los fertilizantes organominerales casi en todas la variables. (Ver figura 7)

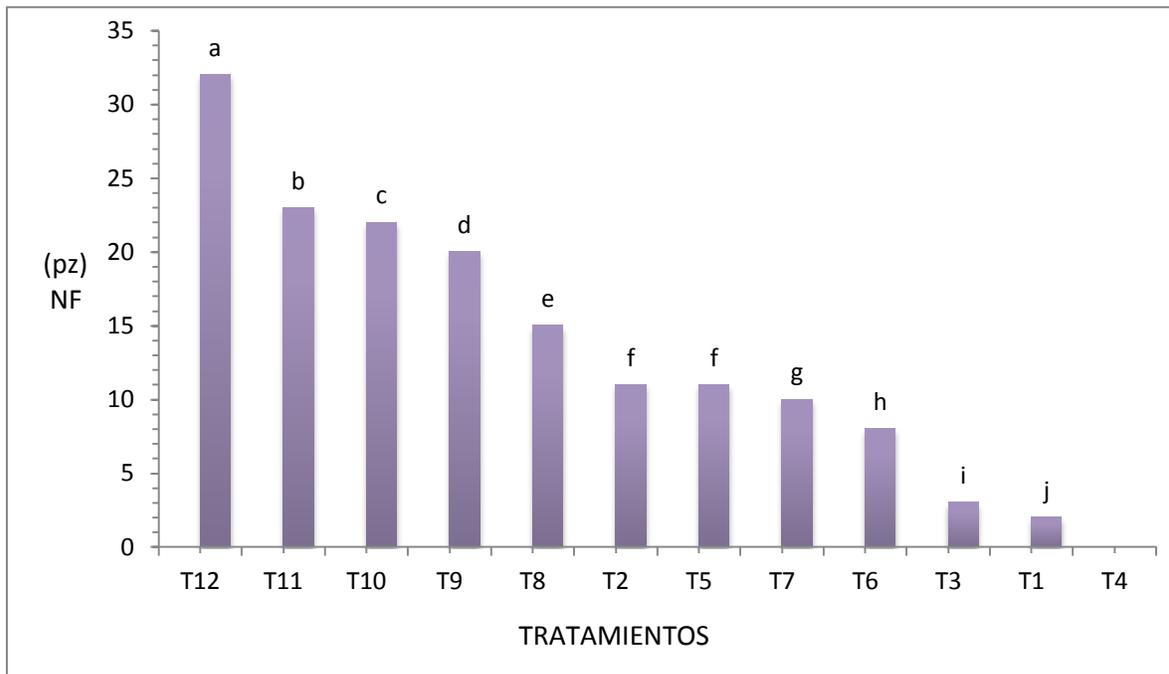


Figura 7 Grafica de resultados del experimento de la variable NF

4.4 Altura de planta (AP)

Es una variable importante desde el punto de vista económico, ya que mientras más altura tenga la planta, esta alcanzara más rápido su punto de cosecha, y menos tiempo ocupara un espacio en el invernadero para poder instalar nuevas plantas

El T12 fue altamente significativo (apéndice, cuadro 7), los demás tratamientos no mostraron diferencias algunas en sus comportamiento, por lo cual fueron superados completamente por el T12. (Figura 8)

Aún que fue en menor porción la aplicación de estos productos y fertilizantes en fertirriego o en solución nutritiva, se obtuvieron resultados positivos para esta variable AP.

El resultado significado que encontramos se debe al buen manejo nutricional de los tratamientos pues se alimentaba los contenedores una vez por semana con la solución nutritiva calculada para el consumo diario que tienen las plantas.

Se demuestra un comportamiento independiente de las demás variables por los resultados obtenidos en la evaluación.

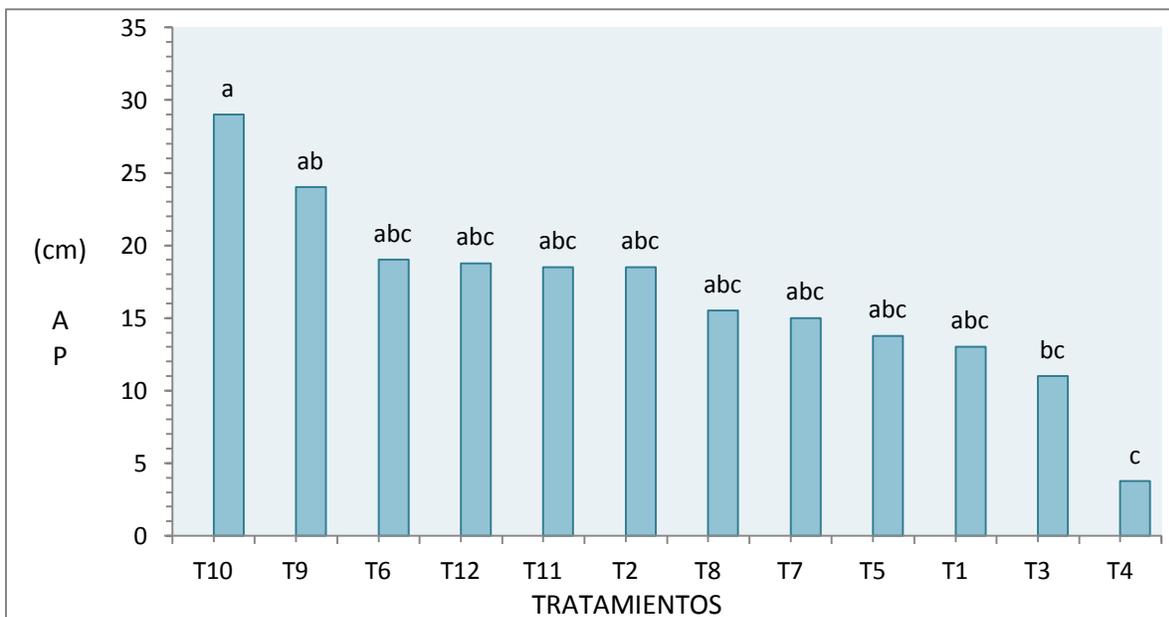


Figura 8 Grafica de resultados de evaluación del experimento de la variable AP

Con la respuesta favorable y satisfactoria que se obtuvo, es posible que se deba a que los productos órganominerales en su función quelante, pone disponible

para la planta, una mayor cantidad de elementos nutritivos, que provoca un efecto positivo para el crecimiento de la plantas.

4.5 Peso seco de raíz (PSR)

Esta variable es muy importante porque sabemos que las raíces es algo primordial para las plantas, lo cual al analizar sus peso obtenemos cual ha sido el comportamiento de las plantas ante diferentes tratamientos.

Al realizar el análisis estadístico se obtiene respuesta significativa en todas las raíces, pero el mejor tratamiento arrojado por el análisis estadístico ha sido el T6 que presenta un buen peso de raíz seca. (Apéndice cuadro 8)

Este tratamiento se nutrió con una solución nutritiva 50% órganominerales Y 50 % micronutrientes. (Figura 9)

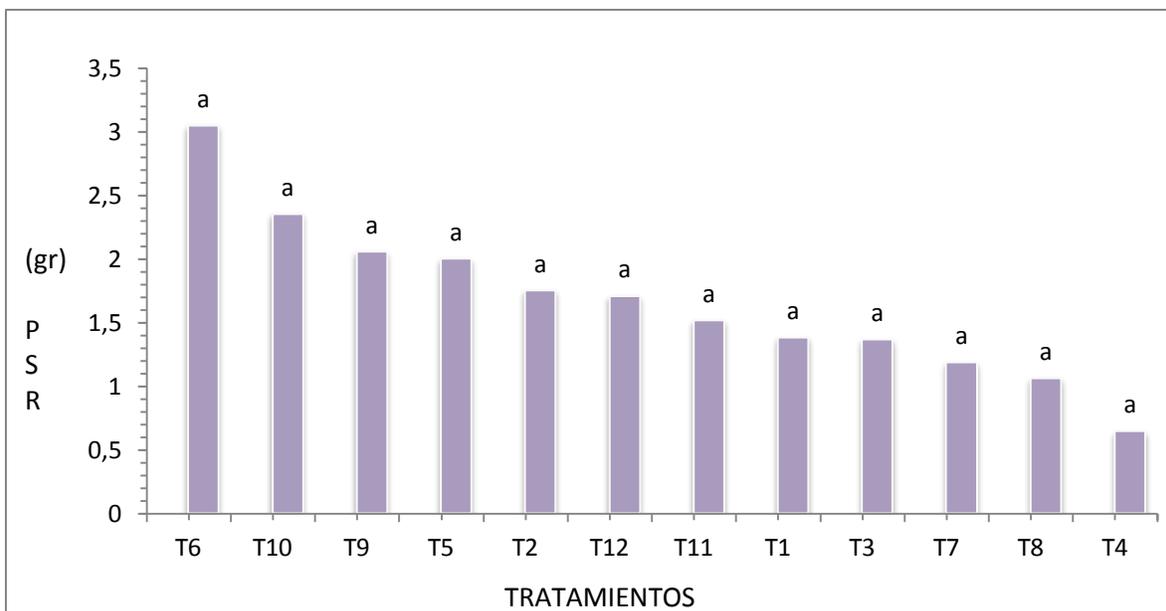


Figura 9 Grafica de resultados de evaluación de la variable PSR

4.6 Peso seco de tallo (PST)

Esta variables nos demuestra mucha importancia ante la evaluación estadística ya que a través del peso seco del tallo obtendremos cuales han sido las mejores plantas, las más nutridas y las mas crecidas

Esta es la última variable evaluada a través del análisis estadístico y la más importante porque concluimos determinando cual ha sido el mejor tratamiento. (Apéndice cuadro 9)

El resultado estadístico nos arroja que en el T10, es altamente significativo, el mismo que a sobre salido casi en todas las variables por lo que podemos afirmar que es el mejor tratamiento. Los resultados demostraron datos estadísticos con menor significancia en el resto de los tratamientos, superados por el T10. (Figura 10)

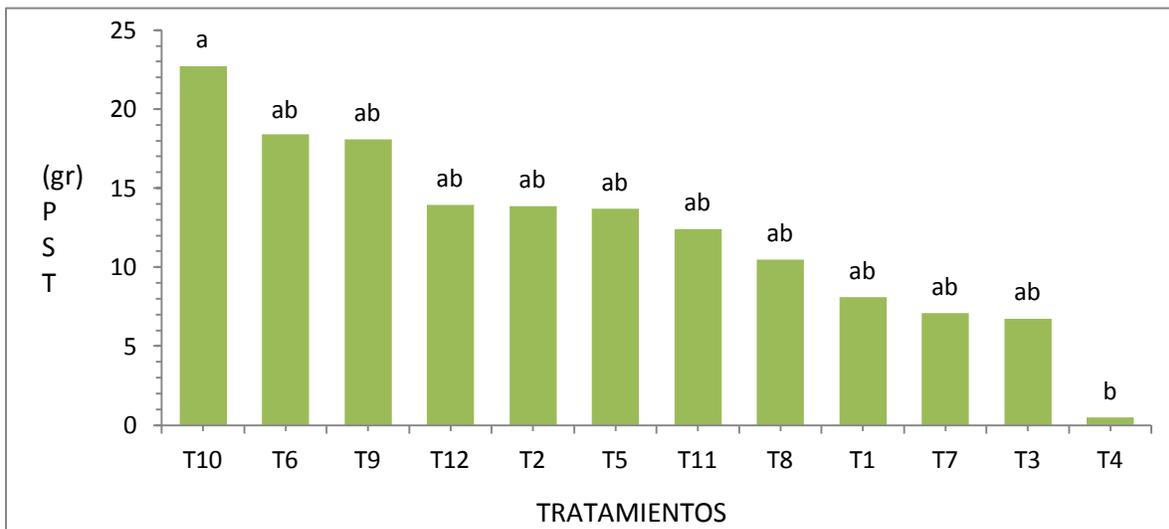


Figura 10 Grafica de resultados de evaluación de la variable PST

V. CONCLUSION

Con base a los resultados obtenidos de la presente investigación se concluye lo siguiente.

El uso de las dosis de aplicaciones de productos órganominerales y micronutrientes para esta investigación dieron buenos resultados ya que se utilizaron varias soluciones nutritivas con las cuales se pueden observar las diferencias positivas y las negativas.

El uso de concentraciones altas de micronutrientes y de productos órganomineral, se obtuvieron crecimientos menores; esto perjudica a la calidad de la planta.

El uso de concentraciones medias de micronutrientes en combinación de concentraciones bajas de fertilizantes órganominerales se obtuvieron los mejores resultados.

Mediante la aplicación de la menor dosis de productos órganominerales y la aplicación de una dosis media de micronutrientes, encontramos los mejores resultados.

El uso de productos órganominerales por si solos, es posible obtener buenas plantas, pero no de excelente calidad; tiene que ir acompañado de micronutrientes para obtener excelentes resultados.

VI. LITARATURA CITADA

- Calderón Sáenz Felipe, 2001. Que son los cultivos hidropónicos y el porqué de la hidroponía. Dr. Calderón Laboratorios Ltda. Bogotá D.C., Colombia S.A. www.drcalderonlabs.com (18 de junio 2014)
- Cadahia L C. 2005. Fertirrigacion. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales. 3ra edición, editorial mundi-prensa. pp 35 - 47.
- Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (COVECA 2012). http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMA_GENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSIONn-AB4003236/MONOGRAFIA%20LIMON2011.PDF (consultado 26 de noviembre de 2012 10:35 pm)
- Daniel Guillot Ortiz, 2009. Flora ornamental española: aspectos históricos y principales especies. Edición ebook: José Luis Benito Alonso. Jolube Consultor y Editor Ambiental. Jaca (Huesca). <http://www.ciencias-marinas.uvigo.es> (18 de junio 2014)
- Escamilla L.S. 2010, Respuesta de la rosa (*Rosa spp.*) a la nutrición con fertilizantes organominerales. Tesis de licenciatura, UAAAN. p 46
- Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT) 2007. Food and agricultural commodities production. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. (Consultado 11 de agosto de 2010).
- ITESM Campus Irapuato México, 2009. Hacer hidroponía fácil. <http://hacerhidroponiafacil.blogspot.com> (19 de junio 2014).
- Labrador, M J. 1996. La materia orgánica en los agrosistemas. Coedición ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Ediciones mundi-prensa. México, pp 20-25, 44-50

- Martínez, G A. 2009, Respuesta del tomate (*Lycopersicon esculatum Mili.*) al uso de fertilizantes inorgánico mineral y organominerales bajo el sistema de semihidroponia, tesis de licenciatura, UAAAN. p 60
- Narro, FEA. 1987. Física de suelos con enfoque agrícola. UAAAN. Buenavista, Saltillo. Coahuila. México, d 13-18
- Pérez D.G. 2009. Aplicación de fertilizantes organominerales y bioreguladores de crecimientos en la producción de lilis var. Brucello. Tesis de licenciatura, UAAAN. pp 77.
- Robles, B.O. 2009. Respuesta del tomate (*Lycopersicon esculatum Mili.*) a la aplicación de bioreguladores y a la fertilización de organominerales. Tesis de licenciatura, UAAAN. pp 60-62.
- Rodríguez, S, F. 1982. Fertilizantes (Nutrición Vegetal). Primera edición. AGT editor S. A. México, pp 47:66.
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Samperio, 1999. Evaluación Agronómica. Mencionado por Leonardo Nemesio Falcones Parraga. Guayaquil Ecuador, 2010. <http://books.google.com.mx> (17 de junio del 2014)
- Sánchez del Castillo y Escalante, 1988. Evaluación Agronómica. Mencionado por Leonardo Nemesio Falcones Parraga. Guayaquil Ecuador, 2010. <http://books.google.com.mx> (17 de junio del 2014)
- Stefan buczacki, 1997. Plantas en recipiente, Tursen, S.A. hermann blume Ediciones. Madrid primera edición española <http://books.google.com.mx> (18 de junio 2014)

Santiago, R.J. 2011. Respuesta del cilantro (*Coriandrum sativum* L) al uso de fertilizantes inorgánicos y organominerales. Tesis de licenciatura, UAAAN. pp 83-85.

Sistema de Información Agrícola Pesquera (SIAP). 2008. Avances de la producción por sistema producto. En sitio web: <http://reportes.siap.gob.mx>. (Consultado el 12 de Julio de 2014).

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercado (SNIIM, 2012). <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/> consultado 14 de julio de 2014 2:00 pm.

SAGARPA (Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentacion). 2012. Boletín de prensa. Garantizada la disponibilidad de flores para cubrir la demanda nacional. [consultado el 28 de noviembre del 2014]: Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx>.

University of Florida, 2012, <http://edis.ifas.ufl.edu/hs273>. Consultado 26 de julio de 2014,5:00 pm

Vázquez, M.D. 2010. Respuesta de la coliflor y repollo al uso de fertilizantes minerales, organominerales y desalinizadores en suelos salinos. Tesis de licenciatura, UAAAN. p 94.

VII. APENDICE

Cuadro 4. Análisis de varianza para la variable ancho de hoja

ANCHO DE HOJA					
F.V	GL	SC	CM	F	Pr (>F)
Trat	11	106.53	9.6845	3.3085	0.003207**
Error	36	105.38	2.9272		
Total	47	2011.91			
C.V		39.73%			

Cuadro 5 Análisis de varianza para la variable largo de hoja

VARIABLE LARGO DE HOJA					
F.V	GL	SC	CM	F	Pr (>F)
Trat	11	1355.5	123.224	4.3005	0.0004178***
Error	36	1031.5	28.653		
Total	47	2387			
C.V		31.69%			

Cuadro 6 Análisis de varianza para la variable numero de flores

VARIABLE NUM. DE FLORES					
F.V	GL	SC	CM	F	Pr (>F)
Trat	11	4107.7	373.43	5.4678e+31	< 2.2e -16***
Error	36	0.0	0.00		
Total	47	4107.7			
C.V		1.99e-14%			

Cuadro 7 Análisis de varianza para la variable altura de planta

VARIABLE ALTURA DE PLANTA					
F.V	GL	SC	CM	F	Pr (>F)
Trat	11	1789.7	162.703	3.1135	0.004879**
Error	36	1881.2	52.257		
Total	47	3670.9			
C.V		43.42%			

Cuadro 8 Análisis de varianza para la variable peso seco de raíz

PESO SECO DE RAÍZ					
F.V	GL	SC	CM	F	Pr (>F)
Trat	11	17.886	1.6260	1.3216	0.2528
Error	36	44.292	1.2303		
Total	47	62.178			
C.V		66.30%			

Cuadro 9 Análisis de varianza para la variable peso seco de tallo

PESO SECO DE TALLO					
F.V	GL	SC	CM	F	Pr (>F)
Trat	11	1619.9	147.260	2.1064	0.04573*
Error	36	2516.8	69.912		
Total	47	4136.7			
C.V		68.70%			