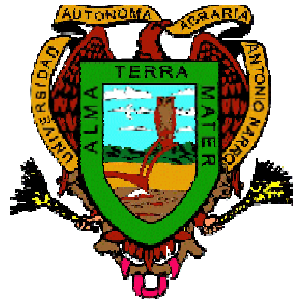


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE AGRONOMIA**



**Respuesta del crisantemo (*chrysanthemum morifolium* RAM.) al uso de fertilizantes inorgánico mineral, Organomineral y desalinizadores.**

**Por:**

**EDILBERTO ARIOSTO HERNÁNDEZ GARCIA**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México**

**Diciembre de 2008**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Respuesta del crisantemo (*chrysanthemum morifolium* RAM.) al uso de fertilizantes inorgánico mineral, Organomineral y desalinizadores.

TESIS

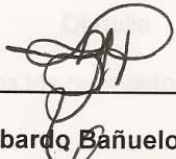
Presentado por:

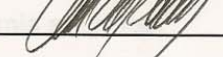
EDILBERTO ARIOSTO HERNÁNDEZ GARCIA

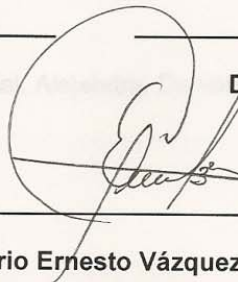
Somete a Consideración de H. Jurado Examinador

Como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en horticultura.

  
M.C. Leobardo Bañuelos Herrera. M.C. Blanca Elizabeth Zamora Martínez.  
Presidente del jurado Sinodal

  
M.C. Alfonso Rojas Duarte. Dr. Alfonso Reyes López.  
Sinodal Sinodal

  
Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo

Coordinador de la División de Agronomía

Buanavista, saltillo, Coahuila, México. Diciembre 2008



División de Agronomía  
Coordinación

## DEDICATORIA

### **A mis padres:**

Ramiro Hernández Reyes.

Gloria de los Ángeles García Coello (†).

Por el apoyo incondicional y la confianza que me brindaron durante toda la carrera, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente, para ustedes con cariño y respeto. “Gracias”

### **A mis hermanos :**

Maciel

Maribel

candelaria

Obdulia

Ramiro

Por todos los momentos que hemos convividos y por brindarme su apoyo siempre.

**A mis familiares:** tío José, tía Carmela , Any, Malu, Víctor, Toshó,

### **A mis sobrinos:**

Ramiro, Ricardo, Maciel, Alejandra, Daniela, beto, pepe, Carlos, Dariana, Edith, Eric, Julián,

### **A mis amigos:**

Tariacuri, Argelia, Rodo, Estela, Fernando, Meche, Mario, Llim, miguel, Belisario, Nicanor, Carlos, Israel, Salomón, Adrián, Obet, Yogui, Cancino, Geles, Richard, orlando, Héctor, Eucario, Toto chico, Keny, Luis, Alejandro, José Antonio, Efraín, Juan,

## **AGRADECIMIENTOS**

**A MI ALMA TERRA MATER** por permitirme culminar con una etapa de mi vida.

**Al M.C. Leobardo Bañuelos Herrera**, por el apoyo y la confianza en la realización de esta investigación y principalmente por la amistad que me brindo incondicionalmente y por sus sabios consejos. Gracias.

**Al M.C. Alfonso rojas duarte** por el apoyo en la realización de esta investigación y su amistad.

**Al M.C. Blanca Elizabeth Zamora Martínez** por su ayuda y colaboración en la realización de este trabajo.

**Al M.C. José Antonio Gonzáles Fuentes** por la ayuda brindada en esta investigación.

**Al Dr. Alfonso Reyes López** por la ayuda brindada en la realización de esta investigación.

**Al Ing. José Luis guerrero Ortiz** por brindarme su amistad y por ser un buen amigo.

## INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	I
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	II
<b>INDICE DE CUADROS FIGURAS</b> .....	V
<b>RESUMEN</b> .....	VII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
<b>REVISION DE LITERATURA</b> .....	4
Origen e historia del crisantemo.....	4
Descripción botánica.....	5
Descripción taxonómica.....	6
Clasificación del crisantemo.....	6
Por el uso comercial.....	9
Por la respuesta al fotoperiodo.....	10
De acuerdo a su respuesta a la temperatura.....	10
Manejo.....	11
Poda.....	11
Despunte.....	12
Desbrote.....	13
Desbotone.....	14
Manejo estándar.....	14
Manejo despuntado.....	15
Manejo spray o ramillete a un tallo.....	15
Manejo spray o ramillete.....	15
Preparación de suelo.....	16
Nutricion mineral.....	17
Materia orgánica del suelo.....	18
Origen de las sustancias humicas.....	21
Tipos de humificacion.....	22
Sustancias humicas.....	23
Fertilizantes organominerales.....	25
Tradinitro.....	27
Tradephos.....	27
Trade-k.....	28
Desalinizador (trade-sal).....	29
Salinidad.....	30
Origen y naturaleza de las sales.....	31
Control de salinidad.....	32
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	33
Localización del sitio experimental.....	33
Materiales.....	33

Diseño experimental.....	35
Modelo estadístico.....	35
Descripción de tratamientos.....	36
Desarrollo de actividades:.....	38
Preparación de cama.....	38
Fertilización de fondo.....	39
Riego de asiento.....	39
Formación de cama.....	39
Tutores (mallas).....	40
Plantación.....	40
Aplicación de Iluminación suplementaria.....	41
Despunte.....	41
Desbrote inicial.....	41
Respuesta de grupo.....	41
Fertilización química.....	42
Fertilización orgánica.....	43
Desalinizador de suelos.....	44
Evaluación de tratamientos.....	44
Cosecha.....	46
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
Peso fresco.....	47
Longitud de vara.....	49
Diámetro de flor.....	53
Diámetro de tallo.....	56
Longitud de hoja.....	59
Ancho de hoja.....	61
Numero de hojas.....	63
Area foliar de hoja.....	64
<b>CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....</b>	<b>67</b>
<b>LITERATURA REVISADA.....</b>	<b>69</b>
<b>APÉNDICE.....</b>	<b>71</b>

## INDICE CUADROS Y FIGURAS

	Pag.
Cuadro1.1.Esquema de fabricación de los fertilizantes Organominerales.....	26
Cuadro 1.2. contenido de nutriente TRADENitro.....	27
Cuadro1.3. contenido de nutrientes TRADEPhos.....	28
Cuadro 1.4. contenido de nutrientes TRADE-K.....	29
Cuadro 3.1 Croquis de tratamientos en campo.....	38
Cuadro 3.2. Cuadro de aplicación de soluciones.....	42
Cuadro 3.3. Calendario de fertilización.....	43
Figura 4.1. Comparación de los diferentes tratamientos utilizados en Chrysanthemun morifolium para la variable peso fresco expresada en g..	47
Figura 4.2. respuesta del chrysanthemun morifolium a tres diferentes productos para la variable peso fresco (g.).	49
Figura 4.3. Comparación de los diferentes tratamientos utilizado en chrysanthemun morifolium para la variable longitud de vara (cm.).	50
Figura 4.4. influencia de los diferentes fertilizantes utilizados en la producción de chrysanthemun morifolium en la variable longitud de planta.	52
Figura 4.5 Respuesta del chrysanthemun morifolium en la aplicación de dos dosis diferentes para la variable longitud de vara (cm.).	52
Figura 4.6. Respuesta del chrysanthemun morifolium a los diferentes tratamientos en la variable diámetro de flor ( cm.).	54
figura 4.7. resultado de la comparación de tres distintos fertilizantes en la	

variable diámetro de flor para la producción de chrysanthemum morifolium. ....	55
Figura 4.8. respuesta de chrysanthemum morifolium en dos diferentes dosis aplicadas para la variable diámetro de flor (cm.).....	55
Figura 4.9. respuesta del chrysanthemum morifolium a los diferentes tratamientos aplicados, para la variable diámetro de tallo (cm.).....	57
Figura 4.10. Respuesta de tres tipos de fertilizantes en la producción de chrysanthemum morifolium para la variable diámetro de tallo (cm.).....	58
Figura 4.11. Influencia de los diferentes tratamientos a la variable longitud de hoja en la producción de chrysanthemum morifolium (cm.).....	59
Figura 4.12. Influencia de los tres tipos fertilizantes en la variable longitud de hoja en la producción de chrysanthemum morifolium (cm.).....	60
Figura 4.13. Influencia de los diferentes tratamientos utilizados en chrysanthemum morifolium para la variable ancho de hoja (cm.).....	62
Figura 4.14. Influencia de los diferentes de tratamientos para la variable numero de hojas en la producción de chrysanthemum morifolium (cm.).....	64
Figura 4.15. Influencia de los tratamientos aplicados en la variable área total de hoja en la producción de chrysanthemum morifolium (cm <sup>2</sup> ).....	65



## RESUMEN

El trabajo fue realizado en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", que se localiza en la Exhacienda de buenavista, saltillo, Coahuila, México. se hizo en condiciones de invernadero con el propósito de conocer la respuesta del crisantemo tipo decorativo cultivar polaris al uso de fertilizantes Organominerales y desalinizadores de suelo. Los tratamientos fueron determinados por dos factores. El factor A (producto) compuesto por P1= Fertilizante Mineral Soluble, P2 = Fertilizante Organomineral, P3 = Desalinizador; el factor B (dosis) compuesto de dos niveles, D1 = dosis baja, D2= dosis alta. La combinación de los dos factores dieron origen a seis tratamientos. El diseño empleado en esta investigación fue completamente al azar con arreglo factorial AXB con tres repeticiones por tratamiento.

Las variables evaluadas fueron: peso fresco, longitud de vara, diámetro de flor, diámetro de tallo, longitud de hoja, ancho de hoja, numero de hoja y area foliar.

El trabajo se inicio en febrero 08 y se concluyo en junio del mismo año. Los resultados obtenidos fueron los siguientes y se describen a continuación :

Con el uso de fertilizantes minerales los mejores resultados, se registraron para las siguientes variables: peso fresco, longitud de vara y diámetro de flor, superando a los organomineral y al desalinizador.

En las variables diámetro de tallo, longitud de hoja, se obtuvieron mejores resultados con la aplicación de fertilizantes Organominerales que con el uso de fertilizantes minerales solubles y desalinizadores. por lo tanto la longitud de hoja, ancho de hoja, numero de hoja y area foliar no se encontraron diferencias significativas al uso de un fertilizante y otro ya que estas variables están mas ligadas a la genética de la planta y no a la nutricion. Los fertilizantes Organominerales en general favorecen respuestas vegetativas.

En el aspecto económico, es mas factible aplicar fertilizantes Organominerales y desalinizadores, ya que estos resultan ser mas economitos, comparándolos con los fertilizantes minerales solubles, que resultan considerablemente mas costosos. Es importante tomar en cuenta, que con el uso de fertilizantes orgaminominerales, se bajan los costos de producción considerablemente.

Los fertilizantes Organominerales y desalinizadores por ser de constitución liquida son de fácil disolución y en consecuencia de sencilla aplicación.

**PALABRAS CLAVE:** Fertilizante mineral, organomineral, respuesta, crisantemo, desalinizador,



## 1.- INTRODUCCIÓN

En los últimos años la floricultura ha tenido un importante desarrollo a nivel nacional, gracias a que nuestro país cuenta con una gran diversidad de micro climas aptos para la producción de flor y por la cercanía con U.S.A. que es uno de los principales consumidores de estos productos.

El crisantemo, es una de las principales especies ornamentales que se manejan como flor cortada y una de las más populares en el mercado nacional, la mayor demanda comercial, se presenta principalmente en fechas importantes como son el día de muerto (2 de noviembre), graduaciones (junio), y en menor cantidad en los días 10 de mayo (día de las madres) y 12 de diciembre (día de la virgen de Guadalupe).

La producción de flor de corte en e país se realiza para satisfacer dos grandes propósitos, una es la de mercado nacional y el mercado internacional. Cabe mencionar que México es uno de los principales exportadores de flor de corte con ventas superiores a 768 mdd. Anuales (SAGARPA 2007).

Esta especie se produce en grandes cantidades, principalmente en el estado de México con una superficie de cinco mil 500 hectáreas. También en los estados de Puebla, Morelos, Michoacán, Baja California, Coahuila, Chiapas, Querétaro, Tamaulipas, Tabasco, Veracruz y el D.F. satisfaciendo las

necesidades de consumo nacional y de exportación, (SAGARPA 2007). Se comercializa principalmente como decenas, docenas y manojos de 2 docenas.

En los últimos años, la producción de flor a dado lugar para una mayor eficiencia ala explotación de cultivos intensivos, utilizando cada vez mayores cantidades de fertilizantes químicos inorgánicos con la finalidad de incrementar la calidad de flor y la producción, elevando significativamente los costos de producción y dando lugar a la salinidad en el suelo como consecuencia del uso excesivo de fertilizantes químicos, como uno de los principales problemas que se presentan en la floricultura.

En años recientes se le a dado gran importancia al uso alternativo de nutrición, con fertilizantes orgánicos como son los organominerales, a los que se les atribuyen propiedades diversas, que ayudan a mejorar las propiedades en el suelo tanto físicos, químicos y biológicos, evitando a demás problemas de salinidad en el suelo, debido a que esta se usan en bajas cantidades y son mas económicos, solubles y en consecuencia de fácil manejo aun sin equipo especializado.

El presente trabajo se realizo con a finalidad de generar información fehaciente y actualizada y contribuir con la validación al uso de fertilizantes orgánicos y productos alternativos que ayuden a bajar los índices de salinidades el suelo y nutrir adecuadamente a la planta para obtener en estas la máxima expresión genética en calidad.

Con base a lo anteriormente citado se establece lo siguiente:

### ***Objetivos***

- Evaluar los efectos de los fertilizantes orgánicos del tipo organomineral en la producción y calidad de las flores de crisantemos.
- Reducir los costos de producción en el rubro fertilizantes.

### ***Hipótesis***

- Con el uso de fertilizantes alternativos como los organominerales y desalinizadores, se logra la producción de flor de crisantemo de calidad, a precios bajos.
- El uso de productos desalinizadores permiten la producción de flores de crisantemo de mejor calidad.

## I.- REVISION DE LITERATURA

### ORIGEN E HISTORIA DEL CRISANTEMO

El primer registro que se tiene del cultivo de crisantemo proviene de china, cerca del año 500 a.C. en la provincia conocida como Shantung, fue introducida a Japón entre los años 724 a 749 d.C. la selección y cruce con especies silvestres japonesas continuaron por varios años (bautista, 2002).

El crisantemo utilizado por los floricultores es un híbrido complejo, el cual si se cultiva de semilla, segrega flores de formas muy diversas, la mayoría de de las especies de donde se han generado los cultivares actuales son originarios de china y de Japón dos ancestros importantes son el *chrysanthemum indicum* (un crisantemo sencillo amarillo), *C. morifolium* (de colores rosa y lilas), la cual fue llevada a Inglaterra por Robert Fortune en 1843 y se piensa que es uno de los parientes del crisantemo pompón. Aun antes de esta fecha los británicos y holandeses estaban creando híbridos de crisantemo.

En estados unidos el señor Elmer D. Smith empezó a crear híbridos para el comercio de flores en 1889. El creó híbridos y dio nombre a unos 500 cultivares, algunos de los cuales se cultivan en la actualidad.

La hibridación comercial para mejorar las variedades, continúa actualmente en América, Asia y Europa, la selección esta basada no solo en la forma y color de la flor, sino también en la adaptabilidad de la plantas de vivero para programas de florecimiento durante todo el año y en la calidad después de la cosecha, (Roy A. Larson, 2004)

## **DESCRIPCION BOTANICA**

- ❖ Raíz: es fibrosa típica, de apariencia suave y superficial. Su profundidad no alcanza más allá de los 50 cm.
- ❖ Tallo: se puede encontrar pubescencia, el grosor del tallo generalmente no rebasa los 1.5 cm. de diámetro con excepción de las plantas con mucha edad.
- ❖ Hoja: presenta un limbo herbáceo, por su forma su clasificación es muy específica, con bordes lobulados, ápice acuminado y una base cuneiforme, por lo que se le considera lobulada irregular. Dentro de la filotaxia se le considera en el grupo de las alternas, contando con una hoja por nudo y una yema en cada axila de cada hoja.
- ❖ Flor: Lo que se conoce como flor es realmente una inflorescencia en capitulo. Existen diversos tipos de capitulo cultivados comercialmente aunque, en general esta inflorescencia esta formada por dos tipos de



flores: femeninas (radiales; corresponde a la hilera exterior en las margaritas) y las hermafroditas (concéntricas; corresponde a las centrales). El receptáculo es plano o convexo y esta rodeado de una envoltura de brácteas (Infoagro, 2008).

## DESCRIPCION TAXONOMICA

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Genero	<i>chrysanthemum</i>
Especie	<i>morifolium</i>

## CLASIFICACION DEL CRISANTEMO

**La clasificación reportada por Roy A. Larson, es la siguiente.**

- ❖ Sencillas, tipo margarita, compuesto de una o dos hileras de flores pistiladas exteriores (radiales) y flores planas bisexuales (concéntricas) en el centro.

- ❖ Anémonas, similares a las de forma sencilla excepto que las flores concéntricas son largas y tubulares, formando un cojín central más prominente, las flores concéntricas pueden ser del mismo color o de uno diferente a las flores radiales.
  
- ❖ Pompones, con una cabeza globular, formada de flores radiales cortas y uniformes; la forma se considera clásica; las flores concéntricas aun que existe un número reducido no se presentan visibles.
  
- ❖ Decorativas, similares a los pompones, ya que se componen principalmente de flores radiales, pero las hileras exteriores son más largas que las centrales dando a la inflorescencia la apariencia de una forma plana e irregular. Los tamaños son en su mayoría de intermedios a grandes.
  
- ❖ Flores grandes, son mayores de 10 centímetros y se clasifican de muchas formas. Las flores concéntricas no se presentan en la mayoría de estas formas;

A). Incurvada doble: con curva doble hacia dentro; redonda y clásica, con flores radiales similares en tamaño a las flores concéntricas curvadas hacia dentro y hacia la parte superior.

B). Reflexada doble: :menos clásica y redonda que la curvatura doble hacia dentro, con flores radiales sobre puestas curvadas hacia abajo, acepto por las flores radiales.

C). Flores radiales tubulares:

i). Araña, flores radiales tubulares y alargadas en las hileras exteriores, pero cortas en el centro. Las flores radiales colgantes de la hilera exterior a veces esta doblada como gancho en el extremo.

ii).Fuji: similar a la araña (tipo montaña), excepto que las flores radiales pueden ser mas cortas, menos colgante y no forma gancho en el extremo.

iii). Plumosas: flores radiales tubulares, largas en la parte externa y cortas cerca del centro, párese pluma de ave. Los extremos de la flores son abiertas y no están aplanados.

iv). Acucharadas: similares a las plumas, excepto que las flores de la hilera exterior están abiertas y aplanadas, pareciendo una cuchara .

d). Misceláneas: clase nueva que consiste en florecillas radiales pilosas como pluma,

### **Por el uso comercial**

Esta clasificación esta dada dependiendo de la demanda del mercado de los crisantemos y puede ser.

A). Crisantemo de flor de corte, se puede encontrar dos tipos según langhas, (1964).

1.- Crisantemo para producir una flor por tallo, incluye dos tipos:

- ❖ Crisantemo Estándar o comercial. Son plantas desbotonadas para producir una flor por tallo, los tallos miden de 90 a 120 cm de altura, anteriormente era llamados de exhibición.
- ❖ Crisantemo desbotonado, el termino desbotonado es aplicado a ciertos cultivares de los tipo decorativos y pompon de flor grande que son desbotonados de manera que quede una flor por tallo, obteniendo una flor mas grande que lo normal pero de menor tamaño que la de tipo Estándar.

2.- crisantemo tipo Spray, son aquellos en que algunas o todas las flores que estén sobre un mismo tallo se dejan desarrollar. El resultado es un agrupamiento de flores con una agradable apariencia.

B).- crisantemo para maceta. Son crisantemos que se cultivan con el fin de venderse como plantas para maceta y son manejadas como las de tipo Spray del punto anterior.

### **Por la respuesta al fotoperiodo.**

Los cultivares híbridos que se utilizan hoy en día, son híbridas y se les hace florecer durante todo el año: son plantas de día corto que solo florecen cuando las noches son largas y se clasifican de acuerdo a la fecha en que florecen de manera natural, de tres formas:

A). Cultivares tempranas, estas florecen entre los meses de agosto a mediados de octubre.

B). Cultivares intermedio, estas florecen después del 15 de octubre hasta mediados de noviembre.

C). Cultivares tardíos, estas florecen después de la mitad de noviembre.

### **De acuerdo a su respuesta a la temperatura**

Muchos cultivares de crisantemo fueron clasificados por Cathey (citado por Larson, 1988). En categoría de temperatura basándose en la respuesta de floración:

**1.-Cultivares termocero:** los que muestra poca iniciación floral entre los 10 °C a los 27°C. la floración se lleva acabo rápidamente a los 15.5 °C, esta categoría se sugiere como la mas adecuada para la floración de too el año.

**2.- Cultivares termopositivos:** en los cuales la floración se inhibe de bajo de los 15.5°C. las yemas florales se pueden iniciar pero no se desarrollan mas allá de un estado de cabezuela a bajas temperaturas. Si se mantiene la temperatura apropiada estos cultivares pueden utilizarse para floración todo el año.

**3.- Cultivares termonegativos:** en lo cuales la floración se inhibe por arriba de los 15.5°C. Las temperaturas menores (10°C) pueden retardar pero no inhibe la iniciación, estos cultivares deberán cultivarse únicamente cuando las temperaturas nocturnas pueden ser controladas a 15.5°C, o ligeramente mas bajas se deberán evitar el cultivo en verano.

## **MANEJO**

En el manejo del crisantemo se consideran varias prácticas como son:

### **Poda**

Las podas en crisantemo se refieren a tres operaciones básicas; despunte, desbrote y desbotone. Dentro de las labores del cultivo las podas son muy importantes y requieren bastante criterio para realizarlas en el momento

oportuno. Cuando se realizan en forma adecuada se puede asegurar una buena calidad de flor.

### **Despunte**

El despunte consiste en quitar el punto Terminal de crecimiento de la planta con el fin de estimular el desarrollo de brotes axilares y permitir varios tallos por planta. Anteriormente, cuando el crisantemo se cultivaba bajo condiciones ambientales naturales, el despunte y la fecha de realización fueron una parte muy importante en el programa de cultivo. La fecha del despunte determinaba el tipo de formación del ramo y el tipo de yema floral. En la actualidad el despunte solo se realiza para incrementar el número de tallos florales por planta, mientras que la temperatura y el fotoperiodo controla la formación del ramo y el tipo de yema floral.

Las ventajas de realizar el despunte es que va a requerir menor número de plantas por cama, ya que se puede obtener mayor número de tallos florales por planta. Las desventajas, es que las plantas despuntadas van a tardar entre 5 a 7 días más en florecer que aquellas no despuntadas.

El tiempo que debe de transcurrir desde la plantación al despunte va a depender de la intensidad lumínica, temperatura y condiciones generales de crecimiento de la planta. Una regla a seguir es que el despunte se debe realizar

cuando la planta empiece a crecer y produzca nuevas hojas. El tiempo normal va de dos a cuatro semanas después de la plantación (Delworth, 1964).

Existen tres tipos de despunte; fuerte, suave y apical. En el despunte fuerte, se quitan cinco a más cm de la punta de crecimiento. Algunos productores lo ocupan en ocasiones para producir algunos esquejes extras. Este tipo de despunte no es muy recomendable por dos razones: primero, se lleva mucho tiempo para llegar a realizarse y segundo, los hijos que se obtienen son de baja calidad por que provienen de tejidos viejos.

El despunte suave: este se realiza sobre el crecimiento nuevo de la planta y se eliminan de uno a dos cm de la parte apical. Este despunte es el más usado entre los productores.

El despunte apical: en este solo se elimina el punto de crecimiento y ninguna de las hojas en crecimiento se quitan. Es el mas deseable por que los hijos aparecen mas rápidamente y se dejan mas hojas por planta. Es muy importante asegurarse de eliminar completamente el punto de crecimiento para evitar que se desarrolle una planta malformada.

### **Desbrote**

En la mayoría de las plantas que son despuntadas se desarrollan más de tres brotes por planta. El desbrote consiste en eliminar los brotes inferiores



excedentes, dejando de tres a cuatro brotes a producción. Los brotes superiores siempre van a proporcionar tallos de mayor vigor que los inferiores.

La importancia del desbrote radica en que sino se eliminan a tiempo se desarrollan en ellos la yema floral, las cuales les retrazaran vigor a las yemas florales de los brotes principales. Esta labor se utiliza normalmente en el tipo Spray cultivada en maceta.

### **Desbotone**

El desbotone es la operación mediante el cual los botones florales (Terminal o lateral) son eliminadas. El propósito de la operación es la de mejorar el tamaño de las flores y de uniformizar la floración.

Los botones se deben de eliminar tan pronto tenga el tamaño suficiente para ser manejados fácilmente, si los botones están demasiado pequeños la operación no se completara en una sesión, por lo que se tendrá que repetir mas adelante. Si se dejan crecer demasiado, puede deformar al pedúnculo y deja cicatrices muy marcadas al quitar el botón.

### **Manejo estándar**

Se eliminan todos los botones florales menos el Terminal, para permitir que se desarrolle una inflorescencia por tallo. Si el florecimiento es de forma curvada

hacia adentro o reflejo de 10 a 15 cm. de diámetro, generalmente se le conoce como “estándar”.

### **Manejo despuntado**

En este tipo de manejo el objetivo principal es dejar varios tallos por planta y una flor por tallo, Para este tipo de producción solo se utilizan cultivares que incrementan bastante el tamaño de la flor después del desyeme.

### **Manejo spray o ramillete a un tallo**

Este tipo de manejo tiene como finalidad producir un tallo por planta pero varias flores por tallo.

### **Manejo spray o ramillete**

En este caso se deja varios tallos por planta y varias flores por tallo, para estos dos últimos manejos no se desyema, se deja florecer pero frecuentemente la inflorescencia central (la más antigua) se elimina cuando el color empieza a aparecer en las flores radiales. Ya que esta es la floración mas antigua en la cima (conocido como tipo racimo) envejecerá antes que las inflorescencias laterales si no se le retira. Además, también es mas largo que las floraciones circundantes; por lo tanto, se retira para permitir una floración mas uniforme de las laterales.

## PREPARACION DE SUELO

El crisantemo crece en casi cualquier clase de suelo, si este se maneja adecuadamente. Las plantas son susceptibles a varias clases de patógeno del suelo, por lo tanto, esos organismos deben controlarse para asegurar un crecimiento máximo de la planta. Los tratamientos químicos para el control de estos patógenos consisten en usar fumigantes, que controlan a la mayoría de los patógeno o patógeno específicos

Antes que el suelo sea tratado con productos químicos o vapor, se retira el rastrojo de las plantas o puede ser molido finamente e incorporado al suelo con una cultivadora rotatoria. Los mejoradores de suelo como son el musgo de Sphagnum de pantano, viruta de madera, corteza de abeto u otros materiales orgánicos disponibles localmente, además yeso, limo y superfosfato, pueden incorporarse al medio de crecimiento (Larson,2004).

Los suelos arenosos tratado con vapor o solarización, crean menos problemas. Los suelos que se tratan químicamente deben de estar bien aireado preferentemente antes de que se planten los esquejes (generalmente una semana).

Después de la incorporación de mejoradores de suelos, fertilizantes y después del tratamiento del suelo para el control de los patógenos, para la plantación pueden prepararse las camas del ancho deseado, con una

herramienta puntiaguda se marca el suelo de la cama a distancias preestablecidas con la finalidad de que en cada marca se planta un esqueje o bien se colocan los esquejes en el centro de los cuadros o malla hechos con cuerda o alambre y que sirven de soporte a la planta.(Larson,2004).

## **NUTRICION MINERAL**

Los requerimientos de nitrógeno y potasio de los crisantemos son altos. El mantenimiento de estos altos niveles de nitrógeno durante las primeras 7 semanas de crecimiento es especialmente importante. Si durante ese periodo se desarrolla una deficiencia de este nutriente, no se logra recuperar la calidad de la flor que se haya perdido, aun con aplicaciones posteriores de nitrógeno. Los hallazgos de Luna y Kofranek (1958), mostraron que la calidad de las flores y plantas producidas, era óptima cuando las plantas eran fertilizadas temprano en el ciclo de crecimiento. No fue necesaria una fertilización adicional después de que la inflorescencia alcanzara un diámetro de 1 a 1.5 cm. la fertilización tardía es un desperdicio y el exceso de nitrógeno puede inducir hojas quebradizas en algunos cultivares.

Larson (2004), recomienda antes de que el suelo sea tratado para eliminar los patógenos deberán incorporarse ciertos fertilizantes de baja solubilidad como son: 150g. de superfosfato simple, 250g. de cal dolomítica y 250g. de urea-formaldehído por metro cuadrado, siendo este ultimo un

fertilizante de lenta liberación que a temperaturas calidas mineraliza de 25 a 35% en tres semanas de 35 a 50% en 6 semanas y de 60 a 75% antes de 6 meses. Solamente el 6 a 10% estará disponible de forma inmediata. La mayor cantidad de nitrógeno se hace disponible para el cultivo a medida de que este lo valla requiriendo. Posteriormente a la plantación de los esquejes se deberá ser regado inmediatamente con un fertilizante liquido que contenga 200 ppm. De nitrógeno, así como de potasio. El fertilizante líquido deberá ser aplicado en cada riego.

Sin embargo es importante analizar el suelo a intervalos regulares para detectar un exceso de sales solubles y cambios en el ph. El suelo debe tener un pH entre 5.5 y 6.5 y la conductividad eléctrica (sales solubles) de un extracto de pasta saturado no deberá exceder los 2.5 mmhos por cm.

Generalmente las impurezas de un fertilizante comercial suministra los micro elementos necesarios, a excepción del fierro, el cual se agrega en forma de quelatos en cada fertilización liquida para suministrar se finalmente de 3 a 5 ppm. de fierro.

## **MATERIA ORGANICA DEL SUELO**

La materia orgánica del suelo son los constituyentes de la cubierta vegetal en descomposición, son las principales fuentes de humus del suelo para la mayoría de los microorganismos y animales que habitan en el suelo y que

debido a su actividad ocurre la formación de humitas (SH). A pesar de que las distintas especies vegetales contienen en general los mismos grupos de sustancia (ceras, grasas, taninos, lignina y otros). La proporción de estos en los distintos tejidos vegetales influye considerablemente en la velocidad de humificación (kanonova, 1982).

Narro (1994) menciona que el humus es la parte de la materia orgánica mas resistente en la descomposición rápida por los microorganismos del suelo compuesto principalmente por lignina, aminoácidos, carbohidratos, celulosa, grasas, ceras, resinas y otros compuestos.

La materia orgánica del suelo normalmente se divide en dos grandes categorías: sustancias humicas y sustancias no humicas

La fracción no humica de la materia orgánica, consiste de compuestos orgánicos de reciente incorporación aun no descompuestos; la mayor parte de estos compuestos son de bajo peso molecular y pueden ser usados como sustratos por los organismos del suelo. Entre estas sustancias esta; carbohidratos, proteínas, auxinas, alcoholes, aminoácidos, ligninas, grasas, ceras, resinas y pigmentos que llegan a constituir del 10 al 15 % de la reserva de la materia orgánica.

Las sustancias humicas (SH) de la materia orgánica poseen una área superficial extremadamente alta, son de color amarillento a negra y son

sintetizadas en el suelo, llegando a ser muy estables y persistentes en suelos agrícolas. Es aceptado que las SH, son los productos de degradación química y biológica de los residuos de plantas y animales del suelo. Este grupo de sustancias constituye en los suelos minerales del 85 hasta el 90 % de la reserva total de humus.

Cepeda (1991), menciona que el humus de la materia orgánica amorfa existente en el suelo procedente de diferentes organismos, es de color generalmente café oscuro.

Almendros (2000), menciona que el humus es generalmente considerado como una fuente de nutrientes en forma de liberación retardada y como una reserva de coloides orgánicos que intervienen en los procesos de nutrición vegetal, movilidad de iones y en la agregación, estructura y retención hídrica de los suelos. A consecuencia de la progresiva disminución en los niveles de materia orgánica en las áreas mediterráneas industrializadas se han intensificado las investigaciones sobre la producción de enmiendas y el mantenimiento de los niveles óptimos de humus por medio de el manejo racional de los residuos orgánicos y los residuos humicos sedimentarios (turbas, lignitos y sus productos de transformación). Como alternativa a esta serie de aplicaciones se contemplan también el aprovechamiento no tradicional de la biomasa de origen agrícola forestal, mediante transformación biológica orientada a las industrias de la celulosa y la fermentación enzimática.

## **ORIGEN DE LAS SUSTANCIAS HUMICAS**

Su origen es la degradación biológica (enzimática) y química de restos de plantas y animales. Sobre la base de su origen se define como: los constituyentes principales de agua, suelo y sedimentos, formados por la degradación química y biológica de resto de plantas y animales y por actividad sintética de microorganismos (Whitby y Schnitzer, 1978).

Según McCarthy *et al.*, (1990), expone que las sustancias humicas pueden ser operacionalmente definidos como: una categoría de sustancias orgánicas presentes en la naturaleza heterogénea del suelo, que pueden generalmente ser caracterizadas como de color amarillas a negras, de alto peso molecular y resistente a los métodos originarios de reducción. Estos materiales resultan de la descomposición de residuos animales o vegetales y no pueden ser clasificados en cualquiera de las categorías tales como proteínas, polisacáridos o polinucleótidos.

Noguchi (1992), define que las sustancias humicas son de difícil descomposición química y biológica, se llaman humus durable, por lo otro lado el componente que se utiliza como fuente de alimento y fuente de energía de los microorganismos, se les llama humus alimenticio.

Las sustancias humicas se clasifican de acuerdo a su solubilidad en ácido o álcali, en tres grupos:



- ❖ Ácidos Humicos: fracción soluble en álcalis diluido, coagulan al acidificarse el extracto.
- ❖ Ácido Fulvico: permanece en solución cuando se acidifica el extracto alcalino.
- ❖ Huminas: fracción que no puede extraerse del suelo por disoluciones básicas ni ácidas.

## **TIPOS DE HUMIFICACION**

Humificación biológica: es el proceso que caracteriza a los suelos ricos en bases, que gozan de buena aireación, presencia de lombrices, pH elevado y actividad microbiológica alta, suelos que permiten un ciclo biológico rápido con mineralización activa de los precursores hidrocarbonatos y nitrogenados. Según la fonología del suelo, la humificación biológica se caracteriza por la degradación activa de la lignina o la celulosa. La velocidad máxima de este tipo de humificación tiene lugar en los suelos calcicos, donde el calcio actúa directamente sobre el pH y ayuda en los fenómenos de oxidación.

Humificación abiológica: es el mecanismo de humificación que inicia cuando la actividad biológica disminuye motivada por un factor ecológico (vegetación ácida), local (hidromorfismo) y geológica (roca madre muy ácida).

La insuficiencia tanto de bases como de oxígeno modera los procesos biológicos y provocan la acumulación de una gruesa capa de materia orgánica poco evolucionada este tipo de humificación es muy lento y produce sustancias poco polimerizadas y solubles en agua.

## **SUSTANCIAS HUMICAS**

El humus, es el resultado de la descomposición de la materia orgánica y son importantes, debido a que proporciona las características físicas, químicas y microbiológicas, a los suelos de los cuales las plantas tienen beneficios (stevenson, 1972).

Los compuestos orgánicos del humus forman sustancias humicas (ácido fulvico y humico) y huminas. Las sustancias humicas representan solo una tercera parte del humus el resto que son las huminas están formadas por restos de materia orgánica no formada (broadbent, 1953).

Las sustancias humicas son un complejo de compuestos orgánicos de color marrón, pardo y amarillo, extraídas del suelo por soluciones de álcali, sales neutras o disolventes orgánico. Sus partículas son de tamaño que oscilan entre 80 y 100 ángstrom (kononova, 1982).

Stivenson (1972) afirma que las sustancias humicas tienen influencia directa sobre el crecimiento debido principalmente a los efectos fisiológicos positivos y nutricionales que se producen en las plantas ya que le sirve como fuente de nitrógeno, fósforo y azufre para las funciones biológicas.

Es conocido que la aplicación de pequeñas cantidades de sustancias humicas aumenta la producción de materia seca en toda la planta, y que las concentraciones óptimas de estas para efecto de máxima estimulación es de 5 ppm. A su vez, las altas concentraciones disminuyen la producción debido al desbalance fisiológico que sufre la planta (Fernández, 1968. y Kononova, 1982).

Debido a sus propiedades de intercambio iónico de los ácidos humicos pueden disminuir la concentración de sales en el medio y de esta manera prevenir síntomas de toxicidad en plantas, que normalmente ocurren como resultado de altas concentraciones de sales

## **FERTILIZANTES ORGANOMINERALES**

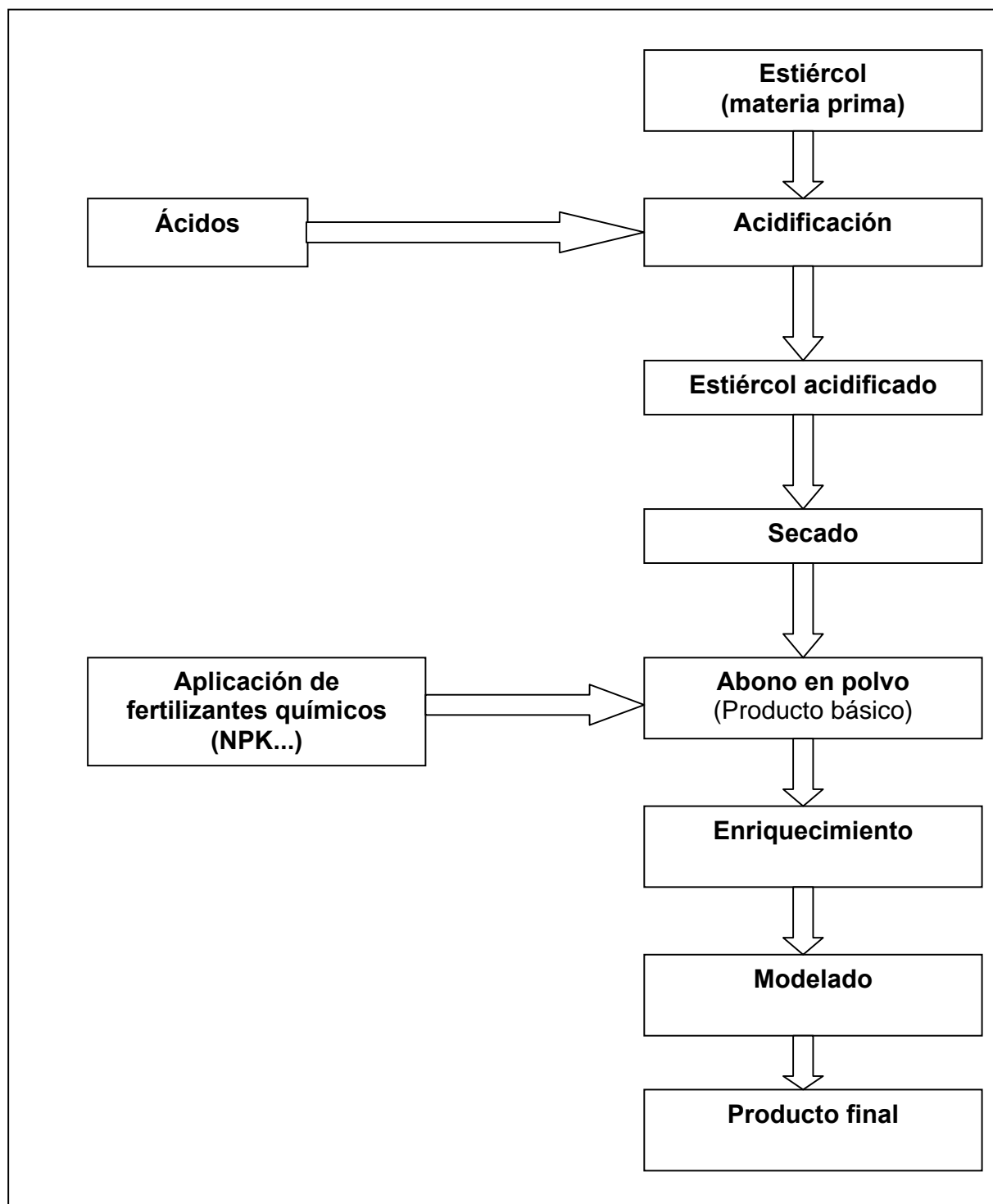
Es un producto cuya función principal es aportar nutrientes a las plantas, los cuales son de origen orgánico y mineral que se obtiene por mezcla o

combinación química de fertilizantes minerales con abonos orgánicos, aminoácidos o sustancias húmicas.

vademécum (1997), afirma que el fertilizante organomineral es el material que contiene como mínimo de materia seca uno por ciento de nitrógeno orgánico. La suma de las cantidades totales de  $N + P_2O_5 + K_2O$  debe ser igual o superior al 15%, la riqueza mínima de cada elemento nutritivo será de 2%.

Los fertilizantes Organominerales esta constituidos por lo tanto, por un sustrato orgánico enriquecido con NPK. Normalmente contiene micro elementos, ácidos húmicos y ácidos fulvicos, los ácidos húmicos se considera la materia activa de los humos que son los productos de degradación química y biológica de los residuos de las plantas y animales del suelo, esta aporta a la planta nutrientes, vitaminas y microelementos. Este grupo de sustancias constituyen en el suelo mineral del 85% al 90% de la reserva total de los humus (Omega, 1989).

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

**Cuadro 1.1. Esquema de fabricación de los fertilizantes organominerales**

## DESCRIPCIÓN DE LOS FERTILIZANTES ORGANOMINERALES

### TRADENitro

Fertilizante líquido nitrogenado.

Es un complejo organomineral 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.

**Cuadro 1.2. contenido de nutriente TRADENitro.**

<b>Composición</b>	
Nitrógeno NO <sub>3</sub> .....	25.5 %
Nitrógeno NH <sub>4</sub> .....	4.5 %
Extractos de ácidos húmicos y fulvicos.....	70.0 %

### Propiedades físico-químico

Es un fertilizante líquido nitrogenado de color oscuro. De olor ligeramente amoniacal, posee un pH de 6.5 y se considera 100% soluble. Este organomineral es ligeramente tóxico.

### TRADEPhos

Fertilizante líquido fosforado.

Es un complejo organomineral rico en fósforo cuya fuente principal se deriva de fosfatos dibásicos 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: Adenosintrifosfato (ATP) fosfolípidos, ácidos nucleicos, nicotinamidas, fitinas, etc.

**Cuadro 1.3. contenido de nutrientes TRADEPhos**

<b>Composición</b>	
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) -----	25.5 %
Nitrógeno-----	7.0 %
Extractos de ácidos húmicos y fulvicos-----	68.0 %

### **Propiedades Físico-químico**

El fertilizante líquido fosforado es de color oscuro, de olor agradable. con un pH de 6.8 y además es 100% soluble. Este organomineral es ligeramente tóxico.

### **TRADE-K**

Fertilizante líquido potásico.

Es un complejo organomineral rico en potasio totalmente soluble e intercambiable cuya fuente se deriva de sales de potasio, más 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 como consecuencia vegetales mas sanos, vigorosos, resistentes a plagas y enfermedades.

#### **Cuadro 1.4. contenido de nutrientes TRADE-K**

<b>Composición</b>	
Potasio (K <sub>2</sub> O)-----	17.0 %
Fósforo-----	3.0 %
Extractos de ácidos humicos y fulvicos-----	80.0 %

#### **Propiedades físico-químico**

El fertilizante liquido potasico es de color oscuro , de olor agradable posee un pH de 6.5 y además es 100% soluble. Este al igual que los anteriores se considera ligeramente toxico.

#### **Desalinizador (trade-sal)**

Es un compuesto cuyo proceso de fabricación inicia con la biodigestividad de estiércol de bovino fresco con bacterias originales, las que son nutridas durante el proceso de biodigestión con levaduras y compuestos ácidos para favorecer su crecimiento en un ambiente con pH adecuados. El producto final es enriquecido con bacterias extraídas del petróleo crudo;



bacterias que son altamente efectivas en el desdoblamiento de compuestos salinos complejos y transformándolos en compuestos mas simples, los que son digeribles para las plantas; estas sales pasan finalmente de ser un problema para el crecimiento de los vegetales, en elementos nutritivos para estas, que se traduce en un complemento nutritivo y calidad en la producción.

## **SALINIDAD**

Los suelos de características salinas tienen dos orígenes fundamentales:

- ❖ Naturales.
- ❖ Inducida: el origen de estas sales obedece al inadecuado manejo que el hombre hace del suelo y del agua en los suelos bajo riego.

Todo proceso de salinidad estará sujeto a la acumulación continua y constante de sales o que se sobre pase la capacidad del drenaje del suelo, favoreciendo un desplazamiento de masas salinas en condiciones naturales o propicias por el hombre.

Binzel (1993), afirma que la salinidad es un estrés muy significativo para las plantas. La salinidad de un suelo puede venir de componente intrínsecos del suelo, el uso de agua de mala calidad y el uso excesivo de los fertilizantes.

Danahue *et, al.* (1983), señala que las sales solubles, son el resultado del excesivo uso de los fertilizantes, afecta frecuentemente y de forma negativa la producción de los cultivos.

La salinidad se refiere a la concentración de sales solubles presentes en la solución del sustrato. Los fertilizantes son sales que agregadas en el agua de riego, forman una solución salina que es aplicada el suelo, en general el contenido de total de sales engloba peligros de acumulación de sales solubles en el suelo, sin embargo, se tiene efectos benéficos cuando las sales de los fertilizante son dosificados sin exceder los límites de calidad del agua y además se prevé el sobre riego. Por lo tanto los problemas que producen las sales a las plantas cuando se sobrepasan los límites permisibles son el efecto osmótica y el toxico (Lemaire,1989).

## **ORIGEN Y NATURALEZA DE LAS SALES**

Davidson (1987), afirma que la acumulación de sales en el suelo se debe principalmente a:

- ❖ Sobre fertilización.
- ❖ Sales solubles en agua que se utilizan para regar.
- ❖ El uso insuficiente de agua por aplicación.

Se considera suelos salinos los que contiene sales solubles en tal cantidad que alteran de una forma negativa la productividad de las plantas. El contenido

de sales arriba del cual el crecimiento de la planta es alterado, depende de ciertos factores de los cuales cabe mencionar: la textura del suelo, la distribución de las sales en el perfil del suelo y las especies vegetales.

### **CONTROL DE SALINIDAD**

Uno de los principales controles de salinidad es el lavado de tierra y drenaje y a veces el mas difícil. Para este control es necesario agua o lluvia en grandes cantidades para desarrollar esta practica.

En temporada cuando no hay cultivo es adecuado lavar los suelos salinos. También debe de ser incluido el control del drenaje. Al lavar suelos sin buen drenaje provoca encharcamientos facilitando las enfermedades de tallo y raíz, para esto se necesita contar con un lugar mas bajo para drenar el agua que no sea un campo agrícola.

Otras medidas para atenuar los efectos de salinidad son:

- 1).- Mantener permanente el sustrato del cultivo humedo.
- 2).- No aplicar fertilizantes en polvo ni soluciones de fertilizantes con elevada fuerza iónica cuando el sustrato este seco.
- 3).- Reducir el estrés de la planta mediante sombreado e incremento de la humedad relativa del ambiente.

### III.- MATERIALES Y METODOS

#### Localización del sitio experimental.

La siguiente investigación se realizó en el invernadero número dos de ornamentales que se encuentra ubicado en el departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; localizada en buena vista Saltillo, Coahuila, México. a una latitud norte 25° 23', long. 101° Oeste y a 1743 msnm.

Para la realización de esta investigación se utilizaron los siguientes materiales:

#### Materiales:

- ❖ 1200 esquejes de crisantemo, variedad white polaris.
- ❖ Alambre calibre 12 y 14.
- ❖ Rafia.
- ❖ Toneles 200 l.
- ❖ Bomba.
- ❖ Manguera.
- ❖ Postes de metal (ptr).
- ❖ Cubetas 20 l.
- ❖ Botes 1 l.
- ❖ Probeta.
- ❖ Fertilizantes químicos:
  - 1.- nitrato de amonio (32.5-00-00).
  2. nitrato de potasio (12-00-45).
  - 3.- AC. Fosforico (85%).
  - 4.- Quelato de fierro.

❖ Fertilizantes orgánicos:

1.- tradeNitro.

2.- tradePhos.

3.- tradeK.

❖ Desalinizador de suelos:

1.- tradeK sal.

❖ Parihuela.

❖ Mochila de 15 l.

❖ Tecto-60.

❖ Insecticida.

❖ Focos de 100watts.

❖ Cable eléctrico num. 14.

❖ Soquete intemperie.

❖ Clavija.

❖ Timer.

❖ Plástico negro.

❖ Bascula digital.

❖ Vernie.

❖ Cinta métrica.

## Diseño experimental

Los datos obtenidos en esta investigación se analizaron estadísticamente en un programa de análisis de varianza (ANVA) y prueba de medias con diferencia mínima significativa de  $P \geq 0.05$ , mediante el programa o paquete computacional de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UNL).

El diseño experimental empleado en esta investigación fue un diseño completamente al azar con arreglo factoría AXB (3X2).

El factor A (producto), estuvo conformado por:

P1= fertilizante comercial.

P2= fertilizante organomineral.

P3= trade-sal.

Para el factor B (dosis):

D1= baja.

D2= alta.

En total fueron seis tratamientos multiplicado por tres repeticiones da un total de 18 unidades experimentales.

## Modelo estadístico

El modelo del diseño empleado fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

**Y<sub>ijk</sub>**: valor correspondiente al i-esimo producto, j-iesima dosis k-iesima repetición.

**μ**: media general común a todas las unidades experimentales.

**α<sub>i</sub>**: Respuesta de la i-esima media del factor A (producto).

**β<sub>j</sub>**: Respuesta a la j-iesima media del factor B (dosis).

**E<sub>ijk</sub>**: Error experimental de la i-esimo producto, j-esima dosis y k-iesima repetición.

Donde la combinación de factores da como producto los siguientes tratamientos que continuación se describen:

$$P_1D_1 = T_1$$

$$P_1D_2 = T_2$$

$$P_2D_1 = T_3$$

$$P_2D_2 = T_4$$

$$P_3D_1 = T_5$$

$$P_3D_2 = T_6$$

### **Descripción de tratamientos**

Se estudiaron seis tratamientos con tres repeticiones experimentales que origino un total de 18 unidades experimentales cada uno los tratamientos se describen a continuación,

#### Tratamiento uno:

Este tratamiento consiste en fertilización de fondo a una dosis de 12-6-10 gr. De nutrientes por metro cuadrado mas fertirigacion química por semana elaborado con soluciones madres a igual concentración.

#### Tratamiento dos:

Este tratamiento esta constituido por fertilización de fondo a igual concentración que el tratamiento uno, mas la aplicación de desalinizador dosis dos a una concentración de 1.cc/L. de agua.

#### Tratamiento tres:

Fertilización de fondo mas la aplicación de fertilizante orgánico (organomineral), dosis uno a una concentración de 0.5 cc/L. de agua.

#### Tratamiento cuatro:

Fertilización de fondo mas la fertilización orgánica (organomineral), dosis dos a una concentración de 1cc/l de agua.

#### Tratamiento cinco:

Fertilización de fondo mas fertiriego a igual concentración que el tratamiento uno y aplicación de desalinizador dosis uno a una concentración de 0.5 cc/L. de agua.



Tratamiento seis:

Fertilización de fondo mas fertiriego a igual concentración que el tratamiento uno y aplicación de desalinizador dosis dos a una concentración de 1 cc/L. de agua.

### 3.1 Croquis de tratamientos en campo.

T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>6</sub>
R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>

### Desarrollo de actividades

#### Preparación de cama:

Esta se realiza removiendo la tierra con la ayuda de un azadón tratando de alcanzar una profundidad deseable (30 cm.) donde la raíz de la planta se desarrolle perfectamente, esta practica se realizo tres veces con la finalidad de dejar la tierra lo mas suelta posible para evitar problemas de encharcamientos y

permitir a la raíz una respiración adecuada, con esto evitaremos problemas de hongos.

#### **Fertilización de fondo:**

Esta practica se realizo aplicando la formula 12-06-10 por metro cuadrado de cama con los siguientes fertilizantes; Nitrato de amonio (32.5-00-00), nitrato de potasio (12-00-45), fosfato monoamonico (18-46-00). Para la cama de 12 metros cuadrados se agregaron 266.64 g. de nitrato de potasio, 156.48 g. De fosfato mono amonico y 258 g. De nitrato de amonio. Se hizo de forma manual tratando de uniformizar el fertilizante en toda la cama, después de la aplicación se removió la tierra nuevamente para incorporar el fertilizante al suelo.

#### **Riego de asiento:**

Se aplica un riego ligero para asegurarse en que parte de la cama se encharca y posteriormente se rellena nuevamente con tierra para evitarlos.

#### **Formación de cama:**

Con el azadón se va levantando la tierra a hacia el centro de lo que va a ser la cama, tratando de dejar lo mas nivelado posible, luego se realizo las separaciones de tratamientos con bordes de tierra tratando de dejar lo mas alto posible y perfectamente delimitado.

**Tutoreo (mallas):**

Esta se realiza colocando travesaños en cada extremo de las camas donde van sujetos los alambres, primero se coloca el alambre del centro tratando de dejar lo mas ajustado posible, los siguientes se coloca del centro hacia las orillas a una distancia de 20 cm. y la rafia se coloca de forma transversal a los alambres, a una distancia de 15 cm. cada uno por ultimo se colocan los separadores a una distancia de 3 m. entre cada uno.

**Plantación:**

La plantación del crisantemo se realiza lo mas superficial que se pueda, tratando de dejar las raíces colocadas perfectamente en dirección contraria al tallo. Hay que acomodar el esqueje con cuidado tratando de no dañar las raíces.

El día 28 de abril se transplantaron los esquejes de crisantemo respectivamente a cada tratamiento con una densidad de plantación de 50 plantas  $1.2 \text{ m}^2$ , durante las primeras 24 horas después de la plantación se realizan riegos con intervalos de 30 minutos aproximadamente, esto con el objetivo de evitar el estrés de la planta consecuentemente el sustrato este en contacto con la raíz.

**Aplicación de iluminación suplementaria:**

El 9 de marzo se inicio la iluminación suplementaria con la finalidad de estimulara crecimiento vegetativo en la planta, con la aplicación de luz en un horario que va de 10:00 de la noche a 1:00 de la mañana, esta actividad se realizo con la ayuda de un timer para que la luz suplementaria aplicada en las plantas de crisantemo prender automáticamente la luz y se termino el día 13 de abril

**Despunte:**

El día 13 de marzo se realizo el despunte de las plantas con el fin de estimular los brotes asilares de la planta, en esta practica realice un despunte suave eliminando de uno a dos centímetros de la parte apical de la planta.

**Desbrote inicial:**

Esta actividad se inicio el día 10 de abril, en esta fase se eliminaron los brotes nuevos que se encuentra ubicado debajo del brote principal, esto se realiza con la finalidad de evitar competencia entre ellos, por lo tanto el botón principal crece vigorosamente. Se realizo de forma manual inclinando de un lado a otro el brote, evitando dañar la planta. Cuatro días después se repitió la actividad para eliminara brotes que se quedaron.

**Respuesta de grupo:**

La respuesta de grupo se inicio el 8 de abril. Cubriendo la cama completa con naylo de color negro para provocar obscuridad en la misma, con

la finalidad de provocar en las plantas una condición reproductiva y tener una mejor calidad de flor, esta actividad llego a su fin el 6 de junio.

### **Fertilización:**

Se empleo la formula 12-06-10 g./m<sup>2</sup> de cama.

Para satisfacer esta formula se emplearon los fertilizantes, nitrato de amonio (32.5-00-00), nitrato de potasio (12-00-45), ácido fosforico al 85 % de pureza (00-32-00). Para el manejo practico del fertiriego, se prepararon cuatro soluciones.

Solución uno:

- ❖ 93.2 g. de nitrato de amonio por litro

solución dos:

- ❖ 111.11 g. de nitrato de potasio por litro

Solución tres:

- ❖ 51.3 g. de nitrato de amonio por litro.

Solución cuatro: 129.7 cm<sup>3</sup> de ácido fosforico.

Las cuatro soluciones, se emplearon de manera diferente por semana como continuación se describe.

### **3.2. Cuadro de aplicación de soluciones**

SOLUCIONES	SEMANAS
SOLUCION 1	1-3-5-7-9-11-13-15
SOLUCION 2 Y 3	2-4-6-8-10-12-14-16
SOLUCION 4	4-8-12-16-20

### 3.3. Calendario de fertilización

SEMANA	SOLUCION	DIA
1	1	7/03/08
2	2-3	14/03/08
3	1	21/03/08
4	2-3 4	26/03/08 25/03/08
5	1	04/04/08
6	2-3	11/04/08
7	1	18/04/08
8	2-3 4	23/04/08 25/04/08
9	1	02/05/08
10	2-3	09/05/08
11	1	16/05/08
12	2-3 4	21/05/08 23/05/08
13	1	30/05/08
14	2-3	06/06/08

#### ❖ Fertilización orgánica.

Se utilizaron fertilizantes organominerales de la empresa s.a. de s.v. tradek. Para esta se utilizo una relación 2.1.1 que equivalente

a mezclar 200cc de tradeNitro N, 100cc de tradePhos y 100cc de tradeK, de la que se sacaron 2 dosis una de .5cc/l. de agua y la otra de 1cc/l. de agua, de esta solución se retiraban para un tonel de 200 litros de agua 100 cc del organomineral, para la dosis uno y el otro tonel de 200 litros de agua se adicionaba 200 cc de solución para la dosis dos y se aplicaban una vez por semana de acuerdo a la dosis.

### **Desalinizador de suelos.**

En esta se utilizo un producto de la empresa s.a. de c.v. tradeK, llamado trade sal que se utiliza como desalinizador de suelos, para esto se utilizaron dos dosis diferentes una fue .25cc/l de agua y la otra fue de .50cc/l de agua, igual que en la anterior se preparó dos toneles de 200 litros de agua, una con 50cc de trade sal y la otra con 100cc de trade sal, esta se aplico una vez por semana en ambas dosis.

### **Evaluación de tratamientos**

Se midieron cinco tallos por tratamientos, de los cuales se evaluaron las siguientes variables;

- ❖ **Peso fresco:** Esta se realizo con la ayuda de una bascula digital y pesando cada uno de los tallos, anotando los pesos en gramos para

elaborar posteriormente el cuadro de concentración de datos. El dato sometido a evaluación, fue una media por unidad experimental.

- ❖ **Altura de planta:** después de cortar el tallo se procedió a medir la altura del la planta con una cinta métrica expresada en centímetros, se mide de la base de la flor a la parte donde se realizo el corte.
- ❖ **Diámetro de flor:** se saca con la ayuda de un vernie tomando una medida en la parte mas ancha de la flor y la segunda se realizo en forma de cruz, obteniendo ambas datos se realiza una media para obtener la medida correcta.
- ❖ **Diámetro de tallo:** para realizar esta practica se sacan tres medidas, en la parte superior, media y baja del tallo obteniendo estos datos se realiza una media y esta arroja una cifra correcta.
- ❖ **Longitud hoja:** esta medida se obtiene colocando con una regle de 30 cm, se coloca la hoja por debajo de la regla, la medida se toma del ápice ala base de la hoja pasando por la parte central de la misma.
- ❖ **Ancho de hoja:** esta se obtiene con una regla de 30 cm. se coloca la regla de manera que esta quede en la parte mas ancha y en la parte media de la hoja, de esta forma se obtiene la medida expresada en cm.



- ❖ **Área foliar:** esta se realizó con el método de la cuadrícula, para esto se necesita una hoja de acetato doblada en la parte media donde se trazan líneas de forma longitudinal y transversal separadas a un centímetro formando una cuadrícula. Se coloca la hoja a que se va a medir en la parte de en medio de la hoja de acetato tratando de dejar la nervadura central en una línea, después se cuenta cada intersección que este dentro de ella que corresponde al número de área foliar expresada en  $\text{cm}^2$

## **COSECHA**

La cosecha se empezó el día 10 de junio cortando los tallos que se utilizaron para evaluar las variables, estos tallos se obtuvieron de la parte media de cada tratamiento, obteniendo los datos posteriormente se cosecharon tallos en un lapso de 16 días, extrayendo aquellos que cuya flor se encontraban en punto de corte, obteniendo en promedio 92 tallos por día con un total de 1472 tallos.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente investigación para una mejor presentación y comprensión, se presenta para cada uno de ellos por separado.

### PESO FRESCO

Esta variable para el productor es de suma importancia debido a que la venta de manojos para el mercado de exportación se realiza en base a peso y no a numero de unidades, para el productor entre mas peso fresco tenga el manajo menor número de unidades conformaran físicamente un manajo y mayor numero de estos se obtendrán por unidad de superficie (mayor rendimiento).

Al realizar el análisis de varianza, se encontró una respuesta significativa para el factor producto y no significativa para el factor dosis y la interacción.

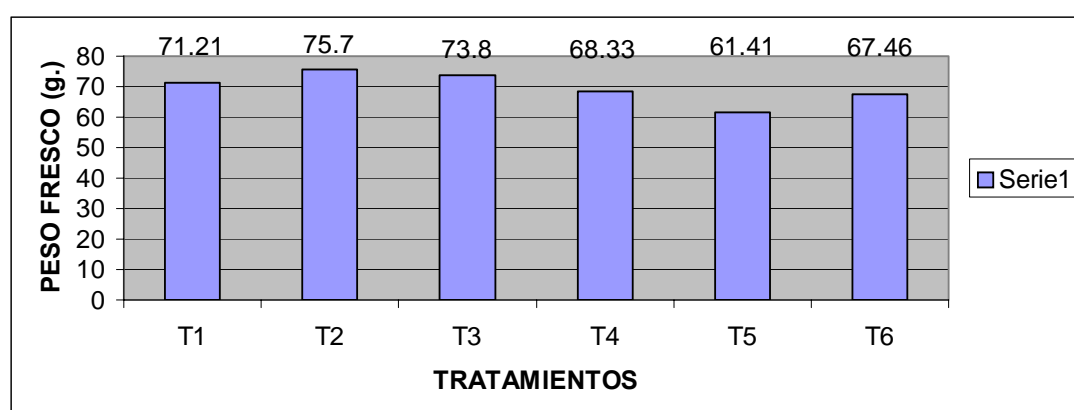


Figura 4.1. Comparación de los diferentes tratamientos utilizados en *Chrysanthemum morifolium* para la variable peso fresco expresada en g.

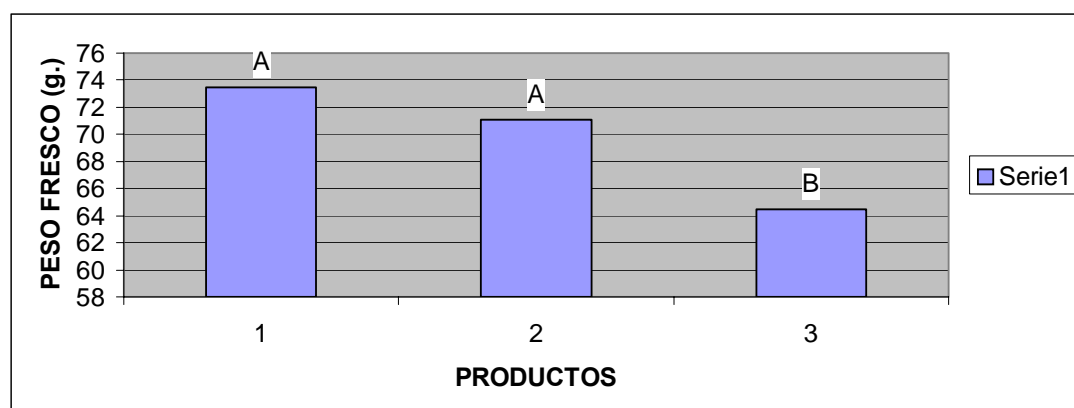
Al analizar los factores por separado encontramos que para el factor producto, la mejor respuesta se obtiene cuando se usan fertilizantes inorgánicos granulados con un valor medio por vara de 73.46 gramos, le sigue en orden el uso de fertilizantes Organominerales con un peso promedio de 71.07 gramos y al final con el uso de desalinizadores que reporta un valor medio de 64.43 gramos.

El mejor producto en el que se encontró una mejor respuesta fue cuando se utilizó fertilizante inorgánico granulado, supera al que presenta la menor respuesta en un 13.99% que fue el tratamiento en donde se emplearon productos desalinizadores. aun que arroja la respuesta mas baja, el peso obtenido es bueno y competitivo en el mercado. El uso de fertilizante mineral granulado en la producción de crisantemo supera al uso de fertilizantes Organominerales en tan solo un 3.4%.

Con respecto a la dosis la diferencia estadística, resulta no significativa, debido a que la diferencia de respuesta es mínima de tan solo 2.46 % por lo que es lo mismo para estas variables, emplear fertilizantes inorgánicos comerciales que productos Organominerales, e incluso productos desalinizadores, en cualquiera de las dos dosis.

La prueba de media para el factor producto arroja dos niveles de significancia, en el nivel "A" se ubican las unidades experimentales donde se

usaron productos fertilizantes inorgánicos y los fertilizantes Organominerales, mientras que en el nivel B se ubica a el desalinizador. (Ver figura 4.2).



**Figura 4.2. respuesta del chrysanthemum morifolium a tres diferentes productos para la variable peso fresco (g.).**

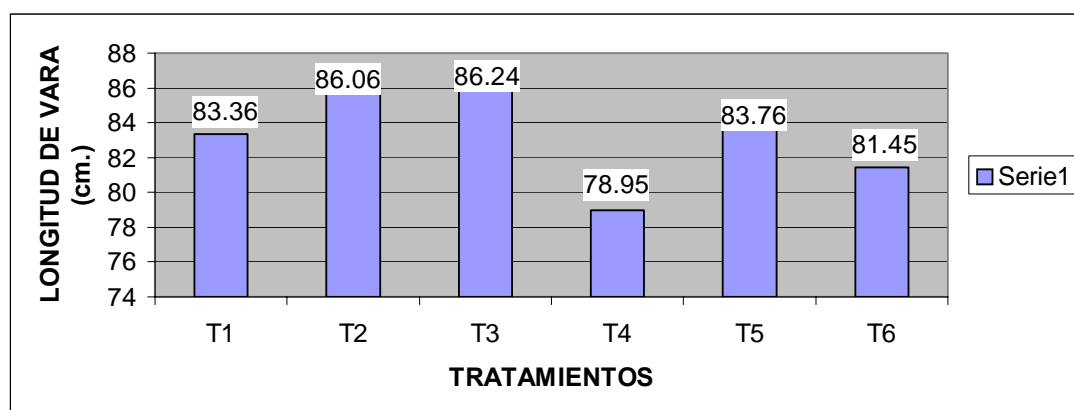
Ya que en esta investigación se obtuvo el mejor resultado con el producto uno que fue el fertilizante inorgánico mineral con aplicaciones semanales de N, si tenemos en cuenta, que este es un nutrimento que proporciona a la planta crecimiento en las primeras etapas del cultivo, por lo tanto a mayor crecimiento mayor peso obtendrá el tallo.

Esto concuerda con lo que cita (grantzan, 1986), explica que a una nutrición a distintas cantidades de N, P, K pero con una dosis alta en N aumenta significativamente el peso fresco de la planta en la producción de crisantemo.

## LONGITUD DE VARA

Esta variable para el productor es de suma importancia, ya que esta define de manera directa la calidad de la vara que se obtiene, de esta manera si tenemos varas mas largas el precio que puede alcanzar en el mercado es

mucho mayor o bien el precio puede ser castigado cuando se ofrece una vara corta, principalmente para el mercado nacional.



**Figura 4.3. Comparación de los diferentes tratamientos utilizado en *chrysanthemum morifolium* para la variable longitud de vara (cm.).**

Al realizar el análisis de varianza, arrojé una diferencia estadística significativa para el factor "A" (producto), lo que demuestra ser muy importante, para esta variable y altamente significativa para el factor "B" (dosis). En la interacción dió un resultado también altamente significativo.

Al interpretar los factores por separado encontramos que el mejor resultado para el factor productos, para esta variable es el fertilizante químico inorgánico comercial con un valor 84.71 cm. con lo que respecta al más bajo es para el producto fertilizante Organomineral con un valor de 82.59 cm. por lo tanto el fertilizante mineral se encuentra por arriba del fertilizante Organomineral por 2.56 % , comparando el fertilizante organomineral y el desalinizador obtenemos una diferencia de 0.012 %, comparando el fertilizante mineral con el

desalinizador arroja un resultado de 2.55 % superando al desalinizador, sin embargo esta respuesta en la practica son mínimas y cualquiera de las tres, ofrece resultados satisfactorios.

Con respecto al factor dosis, encontramos una diferencia estadística altamente significativa, los resultados mostraron diferencia entre la dosis mas baja en un 2.79 % de diferencia. La dosis mas elevada en cuanto a la longitud de vara cosechada esta fue de 84.45 cm y para la dosis mas baja, esta longitud fue de 82.15 cm. estadísticamente encontramos que el factor B es importante para esta variable y que la dosis mas baja fue en donde se obtuvieron los mejores resultados que la dosis alta, además de que en esta ultima se requiere gastar mas recursos, para obtener resultados semejantes a las que se obtienen, cuando se usan dosis bajas.

La prueba de medias para el factor producto arroja un nivel de significancia A para el producto fertilizante inorgánico granulado, mientras que en el nivel B se ubican dos niveles de significancia, el desalinizador y el fertilizante Organominerales, que son en consecuencia estadísticamente iguales,

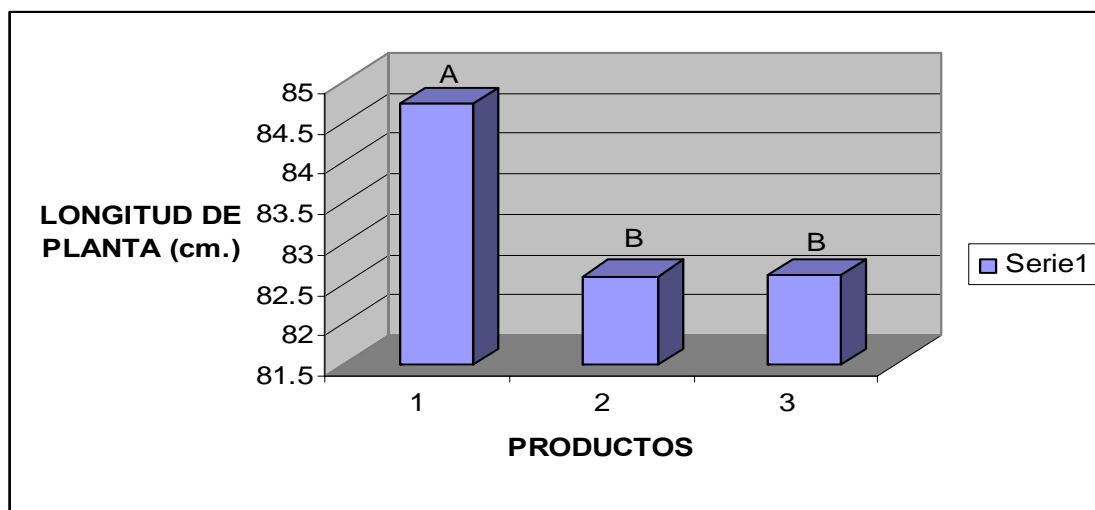


Figura 4.4. influencia de los diferentes fertilizantes utilizados en la producción de chrysanthemum morifolium en la variable longitud de planta.

La prueba de medias para el factor dosis presenta un nivel de significancia A para la dosis 1 (alta) y un nivel de significancia B para la dosis 2 (baja), por lo tanto esto corrobora que hay diferencia al aplicar una dosis y otra.

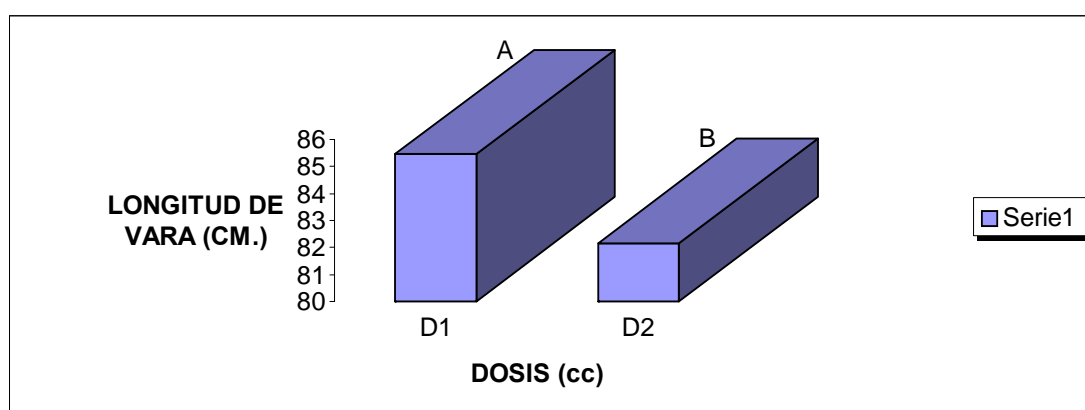


Figura 4.5 Respuesta del chrysanthemum morifolium en la aplicación de dos dosis diferentes para la variable longitud de vara (cm.).

los resultados obtenidos en esta investigación, son contrarios a los obtenidos por López (1988) quien reporta que con las aplicaciones subsecuentes de N, P, K se reduce la longitud de tallo en flores de crisantemo.

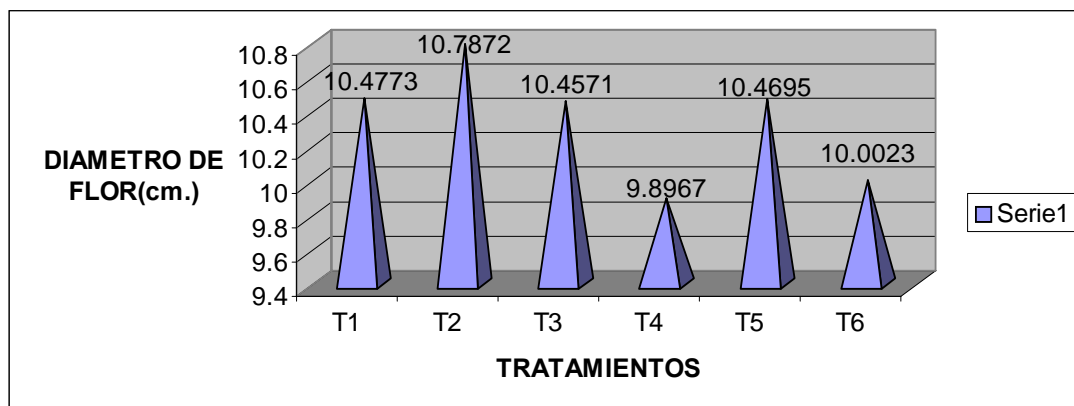
Esto difiere con lo citado por (Grantzan, 1986), quien dice que con grandes cantidades de N, P, K y con las dosis incrementadas de N se reduce la longitud del tallo en flores de crisantemo.

Esta respuesta negativa de los anteriores autores, es posible que se deba a que provocaron una condición salina en el suelo como consecuencia de una mala dosificación de los fertilizantes, al aplicar estos en altas cantidades después de un periodo de tiempo determinado; sin embargo los resultados positivos encontrados en esta investigación, fueron causados por un programa de fertirriego adecuado que premitió el uso de bajas cantidades de fertilizantes en cortos periodos de tiempo.

## **DIÁMETRO DE FLOR**

Esta variable se considera de vital importancia para la comercialización de flor de corte ya que el tamaño de la flor es determinante en la calidad de la misma, pues una flor grande y bien formada es mas aceptada y mejor comercializada que una flor chica, ya que esta tendrá mayor atractivo para la vista del consumidor y obtendrá mayores ingresos en consecuencia el productor.





**Figura 4.6. Respuesta del chrysanthemum morifolium a los diferentes tratamientos en la variable diámetro de flor ( cm.).**

Al revisar el análisis de varianza, los resultados del factor A se encontraron altamente significativo para el factor producto y para el factor B (dosis) arroja un valor significativo. La interacción ambos, factor producto-dosis es altamente significativo.

Lo que indica en la tabla de medias del factor producto, que este tiene influencia sobre esta variable, dentro el factor producto, el mas significativo estadísticamente fue el producto fertilizante inorgánico granulado con un valor de 10.63 cm. dejando en segundo termino al desalinizador con un valor de 10.23 cm. y desplazando al ultimo lugar al fertilizante Organomineral con un valor de 10.18 cm . Es decir el fertilizante mineral granulado tiene un 4.47 % mas de crecimiento en comparación con el fertilizante organomineral y el desalinizador obtuvo un 0.58 % en comparación al Organomineral

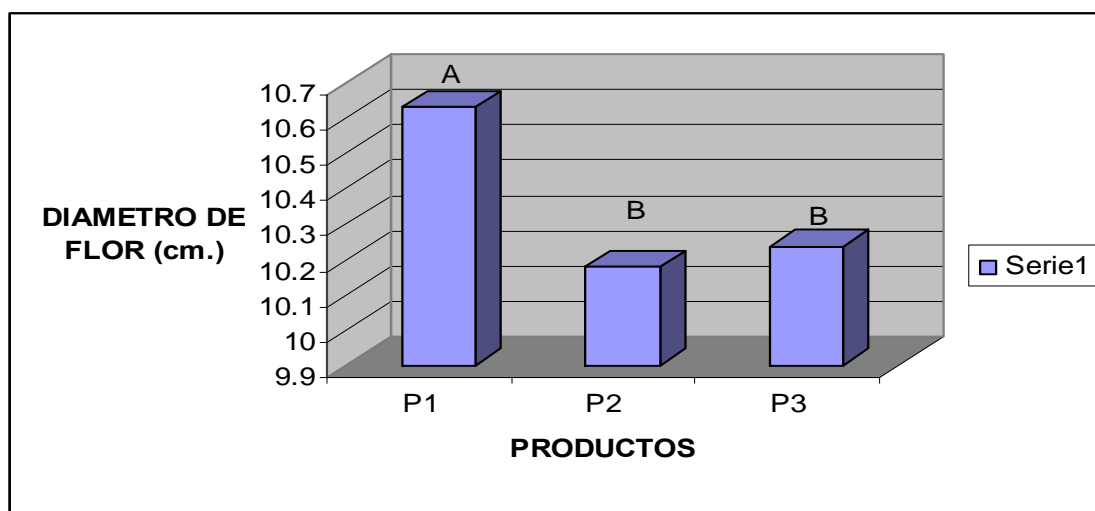


figura 4.7. resultado de la comparación de tres distintos fertilizantes en la variable diámetro de flor para la producción de chrysanthemum morifolium.

Al interpretar la tabla de medias del factor dosis, encontramos que la dosis uno arroja un resultado de 10.47 cm. y la dosis dos muestra un valor de 10.23 cm. por lo tanto la dosis uno (baja) supera a la dosis dos (alta) por 2.33 %.

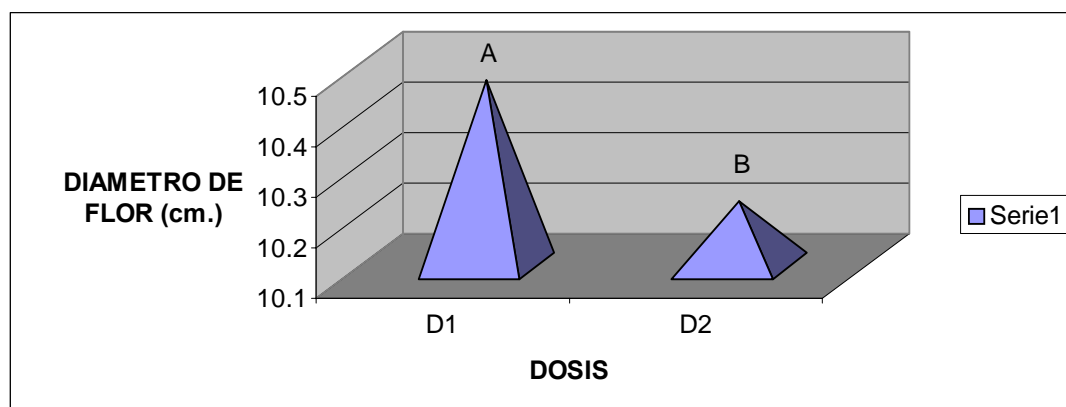


Figura 4.8. respuesta de chrysanthemum morifolium en dos diferentes dosis aplicadas para la variable diámetro de flor (cm.).

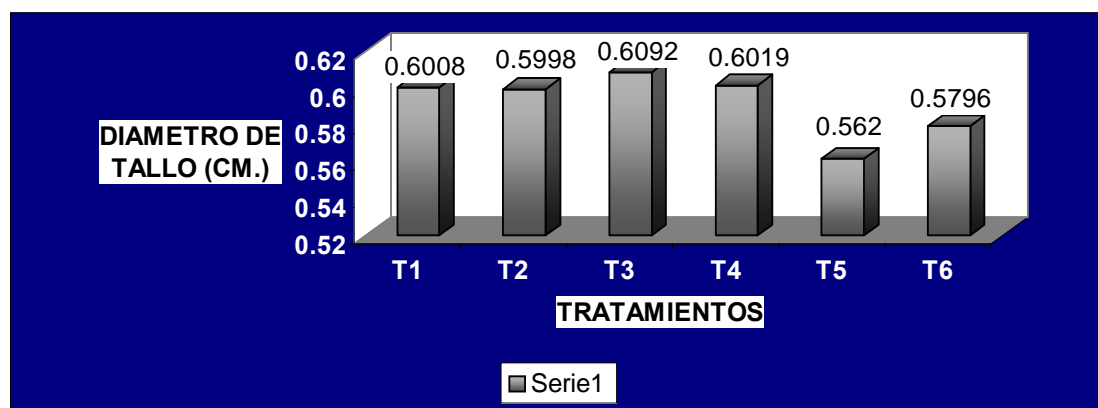
Al interpretar el análisis de medias para el factor producto arroja un nivel de significancia para el nivel A donde se encuentra ubicado el producto fertilizante mineral granulado y dos productos, dentro de nivel de significancia B donde se ubica el desalinizador y al fertilizante Organomineral.

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren con lo citado por Meza (1995), quien expone que en un experimento realizado con ácidos húmicos en frijol dice que estos productos influyen positivamente en la floración incrementándose en un 20 % mas.

Los resultados obtenidos en esta investigación se debe al uso de los fertilizantes minerales en forma adecuada aportando a la planta la cantidad de nutrientes necesarios, para esto se realizo un programa de fertirriego semanal el cual evita problemas de salinidad en el suelo y pone los nutrientes a disposición de la planta.

## **DIÁMETRO DE TALLO**

Para un productor esta variable es indicativa directa del vigor de un tallo, pues este permite darnos cuenta del vigor alcanzado por la planta durante el desarrollo del cultivo, también es importante por que permite al consumidor escoger preferentemente este tipo de tallos por ser mas rigurosos, cabe mencionar que un tallo grueso es mas atractivo que un tallo débil y delgado.



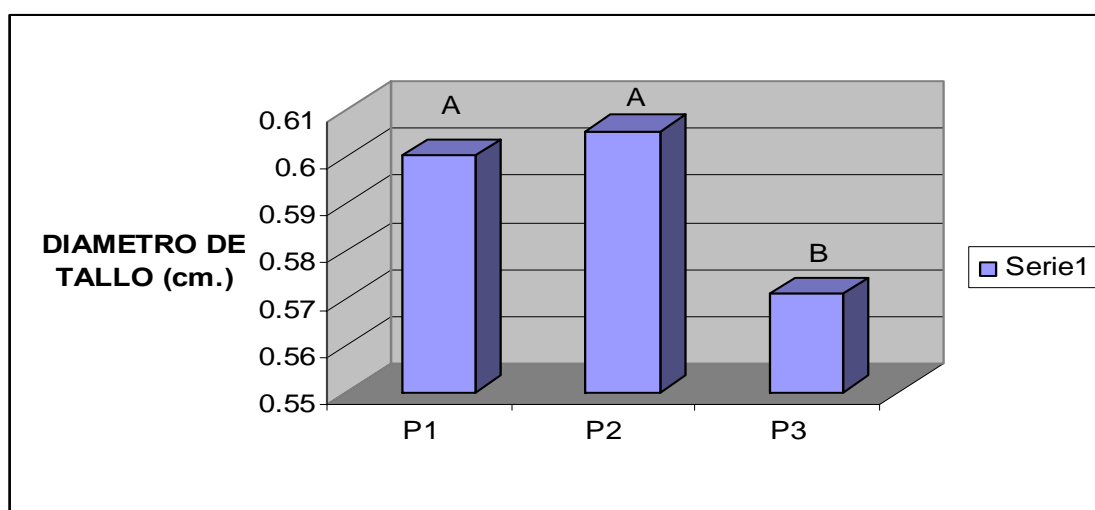
**Figura 4.9. respuesta del chrysanthemum morifolium a los diferentes tratamientos aplicados, para la variable diámetro de tallo (cm.)**

Al realizar el análisis de varianza, dio como resultado una respuesta significativa para el factor producto y no significativo para el factor dosis igual que para la interacción producto-dosis.

Al interpretar los factores por separado, encontramos para el factor producto, que la mejor respuesta se obtuvo, cuando utilizamos fertilizantes Organominerales con un valor medio de diámetro de tallo de 0.61 cm. siguiéndole en forma descendente con un diámetro medio, al fertilizante inorgánico granulado con un valor de 0.60 cm. y por ultimo al desalinizador, con un valor promedio de 0.57 cm. El mejor producto es el fertilizante Organomineral separando al que presenta menor un diámetro con 6.07 %, que fue el tratamiento donde se emplearon productos desalinizadores. Estos resultados arrojan que el uso de fertilizantes Organominerales en la producción de crisantemo separa a los fertilizantes minerales granulados en un 0.86 % .porcentaje que en lo estadístico y en la practica, resulta de baja cuantía.

Con respecto a la dosis, la diferencia estadística resulta no significativa, debido a que esta diferencia estadística es mínima, de tan solo 0.52 %, por lo que es igual para esta variable, aplicar fertilizantes Organominerales que minerales granulados o desalinizadores en la dosis mínima o alta.

Para la prueba de medias del factor producto arroja dos niveles de significancia en el nivel A, se ubica en primera lugar al fertilizante Organomineral y en segundo termino el fertilizante mineral granulado, y en el nivel B se ubican a los desalinizadores.



**Figura 4.10. Respuesta de tres tipos de fertilizantes en la producción de chrysanthemum morifolium para la variable diámetro de tallo (cm.)**

El mejor resultado para esta variable fue el fertilizante organomineral y lo corrobora Hernández,(2008), al mencionar que los mejores resultados fueron con productos Organominerales esto puede deberse a que dichos productos están compuestos por ácidos húmicos y fulvicos , así como cierto contenido de

sacarosa que ayuda a la absorción y asimilación por la planta ya que eficientiza la nutrición en perrito. Esto confirma que los fertilizantes organiminerales son mucho mas eficientes que los minerales solubles.

## LONGITUD DE HOJA

Esta variable es muy importante para el productor como para el cultivo ya que permite a la planta una mayor superficie activa para fotosintetizar, un buen tamaño de hoja expresa un buen manejo del cultivo y en consecuencia una buena calidad de la planta, por lo tanto entre mas grande sea la hoja será mejor para el productor ya que es mas visible para el consumidor y la mayor superficie fotosintética se refleja en una mayor calidad de las flores.

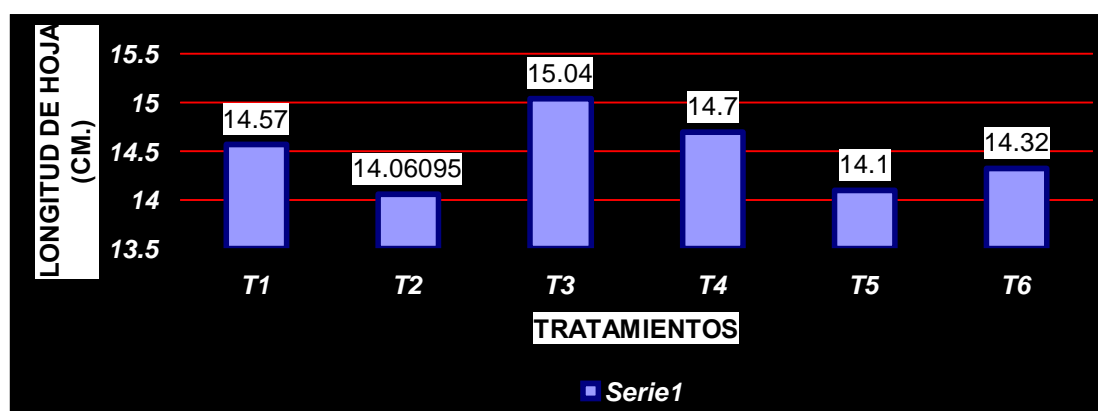
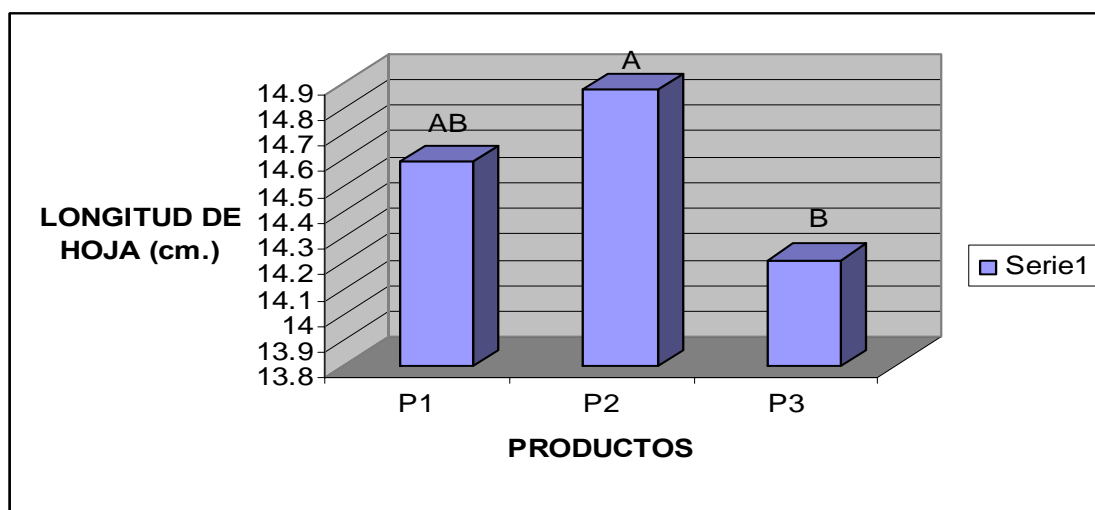


Figura 4.11. Influencia de los diferentes tratamientos a la variable longitud de hoja en la producción de chrysanthemum morifolium (cm.).

Al realizar el análisis de varianza encontramos una respuesta significativa para el factor producto y no significativa para el factor dosis, lo mismo que para la interacción producto por dosis.

Al analizar la tabla de medias del factor A, se encontró que el factor producto, tiene una mejor respuesta cuando utilizamos los fertilizantes Organominerales, con un valor medio de 14.87 cm, en segundo termino le sigue el uso de fertilizante mineral granulado con un valor promedio de 14.59 cm. y al final, el uso de desalinizadores con un valor medio de 14.21 cm. Por lo tanto el mejor producto que reporta los mejores resultados es el de fertilizante organominera, dejando por debajo al desalinizador con un 2.67 % y al fertilizante mineral granulado por 1.92 % , esto indica que para la producción de crisantemo utilizar fertilizantes Organominerales arroja mejores resultados, mucho mejor al hacer un comparativo de precio.



**Figura 4.12. Influencia de los tres tipos fertilizantes en la variable longitud de hoja en la producción de chrysanthemum morifolium (cm.).**

En lo que respecta al factor dosis el resultado estadístico es no significativo debido a que la diferencia de respuesta es mínima de tan solo 0.18 %, por lo tanto es lo mismo aplicar una dosis que la otra.

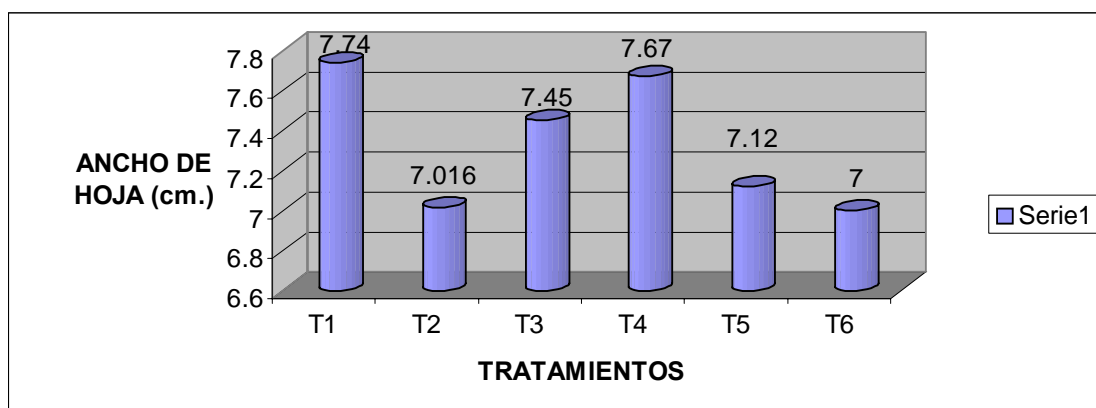
En la comparación de medias para el factor producto, arroja tres niveles de significancia en el nivel A, se ubica el producto fertilizante organomineral y el producto fertilizante mineral granulado se ubica en el nivel AB y en el nivel B se encuentra al producto desalinizador, que es el que presenta la menor longitud de hojas.

El mejor resultado para esta variable fue la aplicación de fertilizante organomineral lo que contradice Paredes (1999), el cita que con la aplicación de los tres elementos mayores y un manejo adecuado del cultivo se puede obtener hojas de buena longitud.

### **ANCHO DE HOJA**

Es una variable estrechamente relacionada con el área de la hoja ya que entre mas ancha sea la hoja, la superficie pura actividad fotosintética de las misma será mayor, por lo tanto mientras mas área fotosintética presente una hoja, mayor será la producción de fotoasimilados y como consecuencia obtendremos una mejor calidad reflejada en la producción, de una hoja de buen tamaño obtendremos como resultado flores de crisantemo de alta calidad, mientras que la calidad se vera reducida cuando la planta presenta una hoja angosta.





**Figura 4.13. Influencia de los diferentes tratamientos utilizados en *chrysanthemum morifolium* para la variable ancho de hoja (cm.).**

Al analizar la información obtenida en campo encontramos una diferencia no significativa para el factor A (productos), factor B(dosis) y la interacción de ambos factores. Esto indica que para esta variable es indistinto el uso de cualquier producto lo mismo que el uso de cualquiera de las dos dosis sin embargo al hacer un análisis porcentual de el resultado mas bajo, con el resultado mas alto obtenido, este es de tan solo 4.5%, por lo que es indistinto el uso de cualquiera de los productos estudiados. Con respecto a la dosis este porcentaje es aun mas bajo de tan solo 2.88 %; cualquiera de las dos dosis empleadas independientemente del producto será adecuada y ofrecerá una buena característica foliar.

El crecimiento de las hojas esta directamente determinado por la nutrición que reciban las plantas y debido a que el uso de cualquiera de los tres productos fue satisfactorio para esta variable el área foliar media por hoja

obtenida fue semejante y la calidad a la que estas dieron origen también resultó parecida.

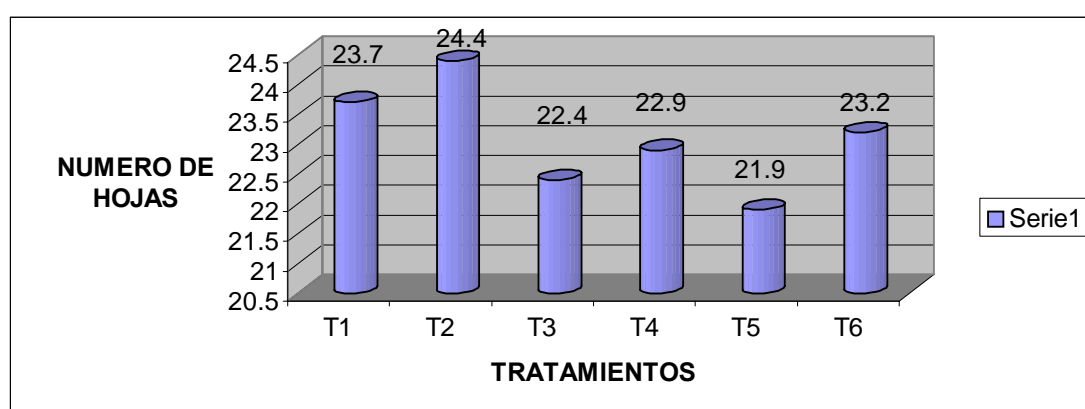
Los resultados arrojados en esta investigación demuestran que no hay diferencia entre la aplicación de un producto y otro, por lo que es mas conveniente la aplicación de el producto mas económico.

### **NUMERO DE HOJAS**

Esta, al igual que en el área foliar, es una variable que se encuentra estrechamente ligada con el área fotosintética, mientras mas hojas presenta la planta hay una mayor superficie fotosintética y como consecuencia tendremos una mejor calidad productiva de la planta, entre mas hojas tenga una planta, esto es indicativo de una planta vigorosa y sana, como consecuencia de una buena nutrición del cultivo.

Al realizar el análisis de varianza con los datos de campo obtenido, arrojan que no hay significancia para el factor A (producto), factor B (dosis) y la interacción de ambos producto-dosis, por lo tanto no hay diferencia entre la aplicación de un producto a otro, tampoco hay diferencia entre la aplicación de unas dosis a otra; cabe hacer mención que, la diferencia porcentual del producto con la mayor respuesta, que fue el fertilizante mineral granulado, en comparación con el mas bajo, que fue el desalinizador, arroja una diferencia de tan solo 6.65 %, por lo que no hay diferencia entre un producto y otro, en lo que concierne al factor dosis la diferencia porcentual fue de 3.67 %, lo cual indica que no hay cambio entre una y otra dosis.

Por lo anterior se considera que la respuesta al número de hojas, no esta sujeta a los productos, tampoco a la dosis aplicada, sino que se encuentra mas ligada a la nutrición aplicada al manejo, respuesta fotoperiodica y condición genética de la variedad.



**Figura 4.14. Influencia de los diferentes de tratamientos para la variable numero de hojas en la producción de chrysanthemun morifolium (cm.).**

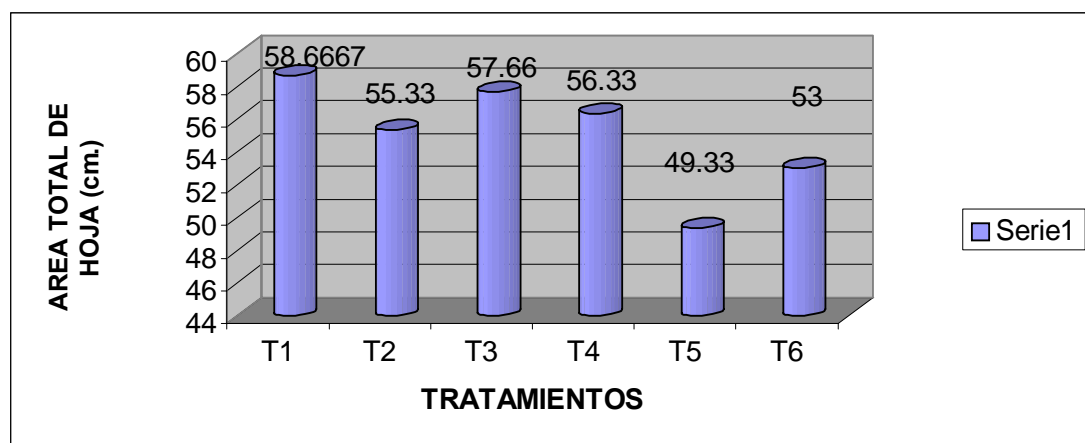
Con la aplicación de fertilizantes minerales, Organominerales y desalinizadores no se obtuvo gran diferencia, en el numero de hojas, por lo que se recomienda la aplicación de el producto mas económico para bajar los costos.

#### **AREA FOLIAR DE HOJA**

Es una variable estrechamente relacionada con la actividad fotosintética de las hojas; mientras mas áreas fotosintéticas presente una planta, mayor será la producción de foto asimilados, que se una reflejada consecuentemente en la calidad de la producción, una planta con área foliar alta, producirá en

consecuencia flores de crisantemo de alta calidad, mientras que la calidad se vera reducida cuando la planta presente una reducida área foliar.

Al analizar la información obtenida en campo, encontramos una diferencia no significativa para el factor A (productos), factor B(dosis) y la interacción de ambos factores. Esto indica que para esta variable, es indistinto el uso de cualquier producto, lo mismo que el uso de cualquiera de las dos dosis, sin embargo al hacer un análisis porcentual de el resultado mas bajo, contra el resultado mas alto obtenido, que fue aquel en donde se usaron los productos fertilizantes organominerales y para el producto fertilizante mineral granulado es de tan solo 11.4% por lo que es indistinto el uso de cualquiera de los productos estudiados.



**Figura 4.15. influencia de los tratamientos aplicados en la variable área total de hoja en la producción de chrysanthemum morifolium (cm<sup>2</sup>).**

Con respecto a la dosis, este porcentaje es aun mas bajo de tan solo 0.61 %; cualquiera de las dos dosis empleadas independientemente del producto será adecuada.

El crecimiento de las hojas esta directamente determinado por la nutrición que reciba la planta y debido a que el uso de cualquiera de los tres productos fue satisfactorio para esta variable el área foliar media por hoja obtenida fue semejante y la calidad a la que estas dieron origen, también resultado parecida.

Los resultados obtenidos en esta investigación demostraron que los tres fertilizantes utilizados responden en forma muy similar en la planta de crisantemo, esta coincide con lo citado por Bautista (2002), observo que se tienen los mismos resultados con cualquier producto y cualquier dosis y recomienda aplicar el producto mas económico, esto con la finalidad de disminuir costos de producción.

Un análisis económico realiza demostró que el uso de fertilizantes Organominerales es mucho mas económico en comparación al fertilizantes minerales solubles, para la fertilización de 1 ha. por semana en rosas con el uso de fertilizantes organiminerales se necesita de \$ 1,500.00 pesos para cubrir esta área, en comparación al mineral soluble que se requiere de \$ 2,375.70 pesos para cubrir la misma superficie. en cuanto al desalinizador se necesita de \$ 1,500.00 pesos para la aplicación de 1 ha. por semana. En consecuencia el uso de fertilizantes Organominerales es altamente redituable.

## V.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Con base a los resultados obtenidos de la presente investigación, nos permitimos indicar las siguientes conclusiones.

- ❖ El uso de fertilizantes Organominerales y desalinizadores permiten la producción orgánica de flores de crisantemo de calidad.
- ❖ La producción de flores de crisantemo a base de fertilizantes inorgánicos granulados y solubles, manejados como fertirriego, permite la producción de flores de calidad, solo que a precios considerablemente altos cuando estos fertilizantes son aplicados en dosis adecuadas.
- ❖ Es posible la producción de flores de crisantemo de calidad a dosis bajas de fertilizantes Organominerales y a costos considerablemente bajos, en comparación con los fertilizantes inorgánicos solubles.
- ❖ La calidad obtenida en las variables de calidad de la producción evaluadas para los tres productos, son muy semejantes, solo que el uso de fertilizantes Organominerales y desalinizadores, permiten la producción a precios considerablemente bajos.

- ❖ La poca respuesta que sobre longitud de tallo se encontró, se debe mas a la respuesta fotoperiódica que al uso de los tres productos fertilizantes

Con base a las conclusiones anteriores se pueden establecer la siguiente recomendación:

- ❖ aplicar fertilizantes Organominerales a una dosis de 0.5 cc/L. para un volumen de riego por 500 L de agua por cama de 36 m<sup>2</sup> o bien aplicar Trade-sal a una dosis 0.5 cc/L. de agua

## VI. LITERATURA REVISADA

- Almendros, M. G. 2001. Materia orgánica del suelo y funciones en los agrosistemas. CSIC. España.
- Álvarez, O. J. 1998. calidad de compostas de diferentes materiales orgánicos a partir de su contenido en ácidos húmicos y fulvicos y el desarrollo del cultivo de cilantro. Tesis . UAAAN. Buenavista, saltillo, Coahuila. México.
- Komatsuka, S., k. tsutsuki and K. kumada. 1978. chemical studies on soilhumic acids I. Elementary composition of humic acids. Ibid. Pp 337-347.
- Kononova, M. M. 1972 current problem of organic matter. Organicheskoe Veschesto Tselinnykh I Osvoennykh poochv. Moscu, Rusia.
- Larson, R. A. 1988. Introducción a la floricultura. 1ª edición en español .AGT, Editos. S.A.. México.
- López, H. G. 1993. efecto del ácidos húmico (Humitron) mas fertilizante foliar (Foltron) en el cultivo de repollo (brassica oleracea) en la región de Navidad N.L. tesis de licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Narro, F. E. A.. 1987. física de suelos con enfoque agrícola. UAAAN. Buanavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Stevenson, I. L. and schinitzer, M. 1982. transmision electron microscopy of extracted fulvic and humic acids soil Sci.133 Pp. 179-185.
- Martínez, V. H. 2008. Respuesta del ammi majus a la nutrición con fertilizantes Organominerales y desechos industrial. Tesis de licenciatura. UAAAN, buenavista saltillo Coahuila México.
- Ramírez, F. M. 1999. Comparación de tres técnicas de fertirrigacion en el cultivo de crisantemo, bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura, UAAAN, buenavista saltillo, Coahuila, México.
- Osorio, H. S. 2008. Respuesta de los perritos (antirrhinum majus) a la nutrición con fertilizantes Organominerales y desechos industriales. Tesis de licenciatura, UAAAN, Buanavista, Saltillo, Coahuila, México



- Bautista, P. G. J, 2002. respuesta del crisantemo a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos, en suelos no aptos agronómicamente. Tesis de licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Cepeda, D. M. M. 1991 química de suelos. Trilla. México.
- Meza, M. A. 1995. evaluación de los ácidos humicos (huplimex plus) a diferentes dosis en el cultivo de frijol ejotero ( *phaseolus vulgaris* L.). tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
- Empresa (TRADEK) S.A. de C.V. elaboración y comercialización de agroinsumos. Saltillo, Coahuila, México.
- Hernández, A. L. 1987. influencia de medios de desarrollo, dosis de fertilización y frecuencia de aplicación en el crecimiento y floración de violeta africana (*saintpaulina ionantha* W.). Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, saltillo, Coahuila, México.
- Paneque, V. (1998) abono orgánico: conceptos básicos para su evaluación y aplicación, INCA, 31 PP.
- Henri, V. 2001. producción de flores y plantas ornamentales, 3<sup>a</sup> Ed. Mundiprensa
- <http://www.infoagro.com.2008-12-06>
- Alcázar, G. M. A. 1998. efecto de niveles de salinidad del suelo y tratamientos de poscosecha sobre la vida en florero de rosas. tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, saltillo, Coahuila, México.
- Hernández, C. J. 1999. influencia del fertirriego en dos cultivares de crisantemo (*chrysanthemum morifolium*). Bajo el criterio de ppm de fertilizante en el riego en invernadero. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista saltillo, Coahuila. México.

# APENDICE

## APÉNDICE

CUADRO A.1. Resultado del análisis de varianza entre tratamientos para la variable peso fresco en la producción de crisantemo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	262.046875	131.023438	4.7679	0.029 **
FACTOR B	1	12.835938	12.835938	0.4671	0.513 Ns
INTERACCION	2	117.187500	58.593750	2.1322	0.160 Ns
ERROR	12	329.765625	27.480469		
TOTAL	17	721.835938			

C.V. = 7.53 %

CUADRO A.2. resultado de la comparación de media entre tratamientos en la influencia de tres fertilizantes diferentes para la variable peso fresco en la producción de crisantemo.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Fertilizante mineral granulado	73.4550	A
Fertilizante organomineral	71.0650	A
Desalinizador	64.4350	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 6.5949

CUADRO A.3. Resultado del análisis de varianza entre tratamiento en la variable altura de planta para la producción de crisantemo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	17.867188	8.933594	6.6515	0.011 S
FACTOR B	1	23.757813	23.757812	17.6888	0.002 As
INTERACCION	2	74.914063	37.457031	27.8885	0.000 As
ERROR	12	16.117188	1.343099		
TOTAL	17	132.656250			

C.V. = 1.39 %

CUADRO A.4. Resultado de la comparación de media para el factor producto en la variable altura de planta en la producción de crisantemo.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Fertilizante mineral granulado	84.7130	A
Fertilizante organomineral	82.6050	B
Desalinizador	82.5955	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05  
DMS = 1.4580

CUADRO A.5. resultado de la comparación de media del factor dosis en la variable altura de planta en la producción de crisantemo

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
DOSIS 1	84.4533	A
DOSIS 2	82.1557	B

NIVELES DE SIGNIFICANCIA = 0.05  
DMS = 1.1904

CUADRO A.6. Resultado del análisis de varianza entre tratamientos aplicados para la variable diámetro de flor en la producción de crisantemo.

FV	GL	SC	MC	F	P>F
FACTOR A	2	0.735840	0.367920	7.3452	0.008 As
FACTOR B	1	0.257446	0.257446	5.1397	0.041 S
INTERACCION	2	0.684937	0.342468	6.8371	0.010 As
ERROR	12	0.601074	0.50090		
TOTAL	17	2.279297			

C.V. = 2.16 %

CUADRO A. 7. Resultado de la comparación de media para el factor producto en la producción de crisantemo para la variable diámetro de flor.

TRATAMIENTOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Fertilizante mineral granulado	10.6323	A
Desalinizador	10.2359	B
Fertilizante organomineral	10.1769	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.2816

CUADRO A.8. Resultado de la comparación de media del factor dosis en la producción de crisantemo para la variable diámetro de flor.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
DOSIS 1	10.4680	A
DOSIS 2	10.2287	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.2299

CUADRO A.9. resultado del análisis de varianza entre tratamientos en la producción de crisantemo para la variable diámetro de tallo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	0.004209	0.002104	4.6951	0.031 S
FACTOR B	1	0.000041	0.000041	0.0904	0.765 Ns
INTERACCION	2	0.000505	0.000252	0.0633	0.588 Ns
ERROR	12	0.005378	0.000448		
TOTAL	17	0.010132			

C.V. = 3.57 %

CUADRO A.10. Resultado de la tabla de media para el factor producto entre tratamiento en la producción de crisantemo para la variable diámetro de tallo.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Fertilizante organomineral	0.6055	A
Fertilizante químico granulado	0.6003	A
Desalinizador	0.5708	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.0266

CUADRO A.11. resultado del análisis de varianza entre tratamientos para variable longitud de hoja en la producción de crisantemo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	1.316650	0.658325	5.5021	0.020 S
FACTOR B	1	0.003174	0.003174	0.0265	0.868 Ns
INTERACCION	2	0.245361	0.122681	1.0253	0.390 Ns
ERROR	12	0.005378	0.000448		
TOTAL	17	3.000977			

C.V. = 2.38 %

CUADRO A.12. RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE MEDIA DE FACTOR PRODUCTO ENTRE TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE LONGITUD DE HOJA EN LA PRODUCCION DE CRISANTEMO

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Fertilizante organomineral	14.8700	A
Fertilizante químico granulado	14.5897	AB
Desalinizador	14.2100	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.4352

CUADRO A.13. RESULTADO DE L ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE CRISANTEMO EN LA VARIABLE ANCHO DE HOJA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	0.768372	0.384186	2.2649	0.145 Ns
FACTOR B	1	0.194580	0.194580	1.1471	0.306 Ns
INTERACCION	2	0.685913	0.342957	2.0218	0.174 Ns
ERROR	12	2.035522	0.169627		
TOTAL	17	3.684387			

C.V. = 5.62 %

CUADRO A.14. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA INFLUENCIA PORODUCTO - DOSIS PARA LA PRODUCCION DE CRISANTEMO PARA LA VARIABLE NUMERO DE HOJAS.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	8.441406	4.220703	2.0115	0.175 Ns
FACTOR B	1	3.125977	3.125977	1.4898	0.245 Ns
INTERACCION	2	0.519531	0.259766	0.12338	0.884 Ns
ERROR	12	25.17968	2.098307		
TOTAL	17	37.266602			

C.V. = 6.28 %

CUADRO A.15. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA INFLUENCIA PRODUCTO -DOSIS EN LA PRODUCCION DE CRISANTEMO PARA LA VARIABLE AREA FOLIAR DE HOJA.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	136.1113281	68.056641	3.4703	0.064 Ns
FACTOR B	1	0.500000	0.500000	0.0255	0.870 Ns
INTERACCION	2	38.996094	19.498047	0.0255	0.599 Ns
ERROR	12	235.335938	19.611328		
TOTAL	17	410.945313			

C.V. = 8.04 %