

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA.



Respuesta del crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*) a la aplicación de ácidos húmicos y fulvicos, en suelos no aptos agrónomicamente.

Por:

Guadalupe Juliana Bautista Paque.

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Mayo de 2002.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE AGRONOMIA

Respuesta del crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*) a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos, en suelos no aptos agronomicamente.

TESIS

Presentada por:

GUADALUPE JULIANA BAUTISTA PAQUE

Que se Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
Como Requisito Parcial para Obtener el Título de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

M.C. Leobardo Bañuelos Herrera

Asesor principal

P.H. Dr. Alfonso Reyes López

Sinodal

M.C. Alfonso Rojas Duarte

Sinodal

Biol. María Eugenia Demesa E.

Sinodal

M.C. Reynaldo Alonso Velazco

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Mayo de 2002

DEDICATORIAS.

A mis padres:

Galdino N. Bautista Hernández.

Hermelinda Paque Cuin.

Por su apoyo incondicional, por la confianza que tuvieron en mi, por todos sus sacrificios para darme la oportunidad de formarme profesionalmente y por lo mas hermoso que me dieron, la vida. Para ustedes con todo mi respeto y cariño.

A mis hermanos:

Lorena

Tonatiuh

Magdalena

Eduardo

Ernesto.

Por todos los momentos que hemos convivido y por brindarme su apoyo moral.

A mis amigos:

José Luis, Francisco Olvera, Néstor, Edgar, Gabriel A. Jackelin, Filomeno, Caty, Julieta, Saret, Erandi, Noe, Narciso, Francisco A., Alfonso V,

Alfonso G., Maximino, Juan, Cabeza, Palafox, Araceli, Jorge, Santiago G., Santiago A., Alejandro, y para todos los muchachos de parasitología. Donde quiera que este los llevare en mi mente y corazón.

AGRADECIMIENTOS.

A la “Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro”, por haberme recibido en su seno, por darme la oportunidad de concluir mi carrera profesional.

Al M.C. Leobardo Bañuelos Herrera, con respeto y admiración, por su confianza en mi, por su asesoría en este trabajo, por toda la paciencia que me tuvo, por sus sugerencias y por ser el presidente del H. Jurado Examinador.

A l Dr. Alfonso Reyes López, por formar parte del jurado.

Al M.C. Alfonso Rojas Duarte, por la revisión de este trabajo, por sugerencias y por formar parte del jurado.

A la Bióloga Ma. Eugenia Demesa Echeverría, por la revisión de este trabajo y formar parte del jurado.

Al Ingeniero. Rafael Vite V. por su apoyo económico.

A l Grupo Bioquímico Mexicano, por su apoyo económico.

A don Rodolfo, por su gran apoyo este trabajo y por su gran amistad.

A mis amigos, Francisco O., Noe, Edgar y Néstor, por su gran ayuda en este trabajo.

A mis compañeros de la generación XCII de Horticultura, por haber compartido tantos momentos y experiencias juntos.

Y a todos aquellos que de alguna manera influyeron y colaboraron para lograr mi meta.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE DE CONTENIDOS	iii
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	xi
INTRODUCCION	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
REVISION DE LITERATURA	4
Generalidades.....	4
Origen e historia	4
Características botánicas.....	5
Clasificación taxonómica.....	6
Tipos de manejo.....	6
Standard.....	6
Manejo de despuntado.....	7
Spray o ramillete a un solo tallo.....	8
Spray o ramillete.....	8
Materia orgánica.....	9
Características físicas de la materia orgánica.....	11
Propiedades químicas y fisicoquímicas.....	12
Propiedades biológicas.....	13
Sustancias humicas.....	13
Origen de las sustancias humicas.....	15
Características generales de los ácidos humicos.....	17
Características generales de los ácidos fulvicos.....	19
Efecto de los ácidos humicos en el suelo.....	21

Efecto de los ácidos fulvicos en el suelo.....	24
Efecto de los ácidos humicos en las plantas.....	24
Efecto de los ácidos fulvicos en las plantas.....	26
Caracteristicas de los productos empleados.....	27
Humiplex Std.....	27
K-tionic.....	28
MATERIALES Y METODOS.....	30
Localización geográfica.....	30
Ubicación del área experimental.....	30
Materiales utilizados.....	30
Diseño experimental.....	31
Descripción de los tratamientos.....	31
Factores y niveles de los tratamientos evaluados.....	32
Establecimiento y manejo del experimento.....	33
Preparación del sustrato y acondicionamiento de la cama.....	33
Construcción de mallas.....	33

Sistema de iluminación de suplementaria..... 34

Transplante.....	34
Fertilizacion.....	34
Aplicaciones de productos de Humiplex Std y K-tionic.....	35
Colocacion de cortinas e inicio de noches artificiales.....	36
Subido de malla.....	36
Labores culturales.....	36
Despunte.....	36
Desbrote.....	36
Control de plagas.....	37
Cosecha.....	37
Variables evaluadas.....	37

Longitud de vara..... 37

Diámetro de vara.....	37
Diámetro de inflorescencia.....	38
Número de hojas por planta.....	38
Área foliar por hoja.....	38
Area foliar total por planta.....	38
Precocidad.....	38
Vaciado de cama.....	38
RESULTADOS Y DISCUSION.....	39
Longitud de vara.....	40
Diámetro de vara.....	44
Diámetro de inflorescencia.....	49
Numero de hojas por planta.....	53

Area foliar por hoja.....	57
Area foliar total por planta.....	61
Precocidad.....	66
Vaciado de cama.....	67
CONCLUSIONES.....	69
LITERATURA CITADA.....	70
APENDICE.....	74

INDICE DE CUADROS.

Cuadro No.		Pag
A.1	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable longitud de vara con manejo standard.....	75
A.2	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable longitud de vara, con manejo spray.....	75
A.3	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de vara, con manejo standard.....	76
A.4	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de vara, con manejo spray.....	76
A.5	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de inflorescencia, con manejo standard.....	77

A.6	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de inflorescencia, con manejo spray.....	77
A.7	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable numero de hojas por planta, con manejo standard.....	78
A.8	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable numero de hojas por planta, con manejo spray.....	78
A.9	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar por hoja, con manejo standard.....	79
A.10	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar por hoja, con manejo spray.....	79
A.11	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar total por planta, con manejo standard.....	80
A.12	Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar total por planta, con manejo spray.....	80
A.13	Análisis de varianza de la respuesta a la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable longitud de vara.....	81
A.14	Análisis de varianza de la respuesta a la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable diámetro de vara.....	81
A.15	Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable diámetro de inflorescencia.....	81

A.16	Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable numero de hojas por planta.....	82
A.17	Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable area foliar por hoja.....	82
A.18	Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable área foliar total por planta.....	82
4.1	Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable longitud de vara.....	83
4.2	Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable diámetro de vara.....	84
4.3	Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable diámetro de inflorescencia.....	85
4.4	Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable numero de hojas por planta.....	86
4.5	Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable área foliar por hoja.....	87
4.6	Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable área foliar total por planta.....	88

INDICE DE FIGURAS.

Figura No.		Pag
4.1	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable longitud de vara.....	40
4.2	Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable longitud de vara, sin considerar el producto y el manejo.....	41

4.3	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable longitud de vara, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.....	42
4.4	Influencia de la dosis sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable longitud de vara, sin considerar el manejo.....	42
4.5	Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable longitud de vara, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.....	43
4.6	Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable longitud de vara, sin considerar la dosis y el manejo.....	43
4.7	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable diámetro de vara de vara.....	45
4.8	Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar el producto y el manejo.....	46
4.9	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.....	46
4.10	Influencia de la dosis sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar el manejo.....	47
4.11	Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.....	48
4.12	Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar la dosis y el manejo.....	48
4.13	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable diámetro de inflorescencia.....	50
4.14	Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable diámetro de inflorescencia, sin considerar el	

	producto y el manejo.....	51
4.15	Influencia de la dosis sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de inflorescencia, sin considerar el manejo.....	51
4.16	Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable diámetro de inflorescencia, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.....	52
4.17	Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de inflorescencia, sin considerar la dosis y el manejo.....	52
4.18	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable número de hojas.....	54
4.19	Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar el producto y el manejo.....	54
4.20	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.....	55
4.21	Influencia de la dosis sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar el manejo.....	55
4.22	Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.....	56
4.23	Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar la dosis y el manejo.....	57
4.24	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable área foliar por hoja.....	58
4.25	Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar el producto y el manejo.....	59
4.26	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.....	59

4.27	Influencia de la dosis sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar el manejo.....	60
4.28	Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.....	60
4.29	Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar por hoja , sin considerar la dosis y el manejo.....	61
4.30	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable área foliar total por planta.....	63
4.31	Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar el producto y el manejo.....	63
4.32	Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.....	64
4.33	Influencia de la dosis sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar el manejo.....	65
4.34	Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.....	65
4.35	Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar la dosis y el manejo.....	66
4.36	Respuesta de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable vaciado de cama, sin considerar la dosis y el manejo.....	68

RESUMEN.

El Trabajo fue realizado en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, que se localiza en la Ex – hacienda de Buenavista en Saltillo, Coahuila, se hizo bajo condiciones de invernadero con el propósito de conocer la respuesta del crisantemo tipo decorativo cultivar *Polaris* al uso de sustancias humicas y fulvicas, en suelos no aptos agrónomicamente para la producción de esta especie. Los tratamientos fueron determinados por la combinación de cuatro factores. El factor A (productos) compuesto de dos niveles P1= H umiplex Std, P2= K- tionic; factor B (dosis) compuesto de tres niveles D1= baja, D2= media, D3= alta; factor C (forma de aplicación) compuesto de dos niveles F1= Foliar, F2= al suelo y el factor D (manejo) compuesto de dos niveles M1= Standard, M2= Spray. La combinación de los tres primeros factores produjeron 12 tratamientos mas un testigo los que fueron manejados de las dos maneras (standard y spray) arrojando un total de 26 tratamientos. El diseño empleado fue completamente al azar con arreglo factorial AXBXCXD con tres repeticiones por tratamiento.

Las variables evaluadas fueron: Longitud de vara, diámetro de vara, diámetro de inflorescencia, número de hojas por planta, área foliar por hoja, área foliar total por planta, precocidad y vaciado de cama.

El trabajo se inicio en Abril de 2001 y se concluyo en Agosto del mismo año.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Con el uso de sustancias humicas y fulvicas, se logran obtener resultados positivos en la producción de crisantemo. Los mejores resultados para las variables longitud de vara, diámetro de vara, diámetro de inflorescencia y área foliar por hoja, se obtuvieron con el uso de K-tionic, con una dosis baja aplicado en forma foliar, la variable numero de hojas el mejor fue el K-tionic a una dosis media, aplicado en forma foliar, esto para el tipo de manejo standard.

En el caso del manejo spray, los mejores resultados se obtuvieron con el K-tionic a una dosis media y con la misma forma de aplicación (foliar), para todas las variables.

Realizando la comparación entre todos los tratamientos, con los dos tipos de manejo (standard y spray), los mejores resultados se reportaron en el primero (standard), mientras que del segundo fueron los peores, además de ellos resultaron con mas precocidad todos los tratamientos con manejo standard, que los de tipo spray. Al usar el producto Humiplex Std, se presentaron las primeras inflorescencias y se logro tener una precocidad total del cultivo de 88 días, considerándose a estos resultados positivos en el vaciados de cama, para ambos productos (Humiplex Std y K-tionic), en un periodo total 17 días .

Checando el aspecto económico, es mas barato utilizar el K-tionic, cuando se manejan superficies grandes, y el Humiplex Std, en superficies pequeñas.

I. INTRODUCCION.

La importancia económica de la floricultura en México se ha incrementado, ya que es uno de los países con trayectoria en este tipo de actividad, por la gran diversidad de microclimas que presenta aunado, a la disponibilidad y abundancia de la intensidad lumínica en periodos críticos de producción que para otros países es un factor limitante. Además cuenta con muchas otras ventajas, como son, condiciones geográficas, climáticas y edáficas, que permiten cultivar una gran diversidad de especies ornamentales y debido a que generalmente, no se requiere del uso de infraestructura costosa, permite abaratar los procesos de producción. Esto es una ventaja comparativa con otros países como Holanda, Estados Unidos, Israel, Francia entre otros, que deben disponer de instalaciones y equipos especializados costosos que protejan a sus cultivos de las condiciones adversas del clima.

Otra de las principales ventajas que tiene México, es la cercanía con Estados Unidos (principal consumidor florícola), esto hace que el flete salga

mas barato, además se generan divisas para el país, creando numerosos empleos y haciendo activa la participación de nuestro país en el mercado exterior.

Los principales estados productores de México, tenemos a: el Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla y el Distrito Federal.

En 1999 México exportó a Estados Unidos 9,341 kilogramos de flor de crisantemo, obteniendo una ganancia de 6,000 dls (INEGI, 1999).

Los principales proveedores de productos florícolas al mercado Norteamericano son: Colombia, Holanda, Ecuador, y México en cuarto lugar, seguido por cifras muy cercanas, de Guatemala y Costa Rica. Siendo las principales flores mas vendidas en volumen: las rosas, claveles y crisantemos (Rendón, 1999).

En el caso específico del crisantemo, su producción tiene gran importancia en nuestro país, así como lo es también en todo el mundo. Este cultivo, se puede producir como flor de corte y también como planta para maceta. Cuando el destino es para flor de corte puede desarrollarse como tipo estándar o tipo spray.

Tomando en cuenta lo anterior, México tiene oportunidades para convertirse en una potencia mundial en el ramo de la floricultura, siempre y cuando se tenga calidad en la producción, que es lo que exige el mercado Norteamericano.

Actualmente la tendencia de algunos floricultores es la de aplicar más fertilizante del necesario, y mucho de este no es aprovechado por la planta, ocasionando que se eleven los costos de producción, contaminando los suelos, y los mantos freáticos, siendo este ultimo uno de los principales problemas de la zona norte del país, ya que cuenta con suelos muy calcáreos y salinos. Por ello se buscan nuevas alternativas, que ayuden a la planta a asimilar los nutrientes aplicados para obtener mayor calidad en la producción de las flores, una de

ellas es el empleo de sustancias humicas y fulvicas, para este tipo de suelos no aptos agronómicamente.

Con base a lo anterior se plantea lo siguiente:

Objetivos.

- Evaluar el efecto del ácido humico (Humiplex Std) y ácido fulvico (K-tionic), en la producción y calidad en las inflorescencias de crisantemo, en suelos no aptos agronómicamente.
- Conocer el efecto de dos productos Humiplex Std y K-tionic en tres dosis, dos forma de aplicación en dos tipos de manejo sobre calidad y producción en el cultivo de crisantemo.

Hipótesis.

- ❖ Los ácidos humicos y fulvicos aplicados en forma foliar y al suelo influyen directamente sobre la calidad de las inflorescencias de crisantemo.

II. REVISION DE LITERATURA.

Generalidades.

Origen e historia.

El género *Chrysanthemum* pertenece a la familia de las Asteráceas o Compuestas y en este género se engloban flores de las más antiguas cultivadas. El crisantemo que actualmente cultivan los floricultores es un híbrido complejo y la mayoría de las especies de donde se han generado los cultivares actuales son originarias de China: *Chrysanthemum indicum*, *C. morifolium* y la margarita Chusan (especie desconocida) (Infoagro, 2000). El primer registro que se tiene del cultivo de crisantemo proviene de China, cerca del año 500 a C. Cuando Confucio en la provincia conocida como Shantung, lo describió como gloria amarilla, fue introducida al Japón entre los años 724 a 749 D.C. y la selección y cruza con especies silvestres japonesas continuaron por varios siglos más.

El crisantemo según su etimología “flor de oro”, es miembro de una vasta familia identificada botánicamente como Compositae (actualmente Asteraceae). La clasificación esta hecha por la caracterización de la inflorescencia, pues a pesar de que aparenta ser una flor sencilla, esta compuesta en realidad de numerosas flores individuales denominadas florecillas, que se encuentran

unidas en una base común designada por los botánicos como cabezuela o capitulo.

Actualmente la mejora para la obtención de híbridos comerciales se basa tanto en la forma y en el color como en su adaptación para la producción de flores durante todo el año, y sin que se pierda la calidad.

Características botánicas.

Lo que se conoce como flor es realmente una inflorescencia en capítulo. Existen diversos tipos de capítulo cultivados comercialmente, aunque, en general, esta inflorescencia está formada por dos tipos de flores: femeninas o pistiladas (radiales; que corresponden con la hilera exterior en las margaritas) y hermafroditas (concéntricas; que corresponden con las centrales). El receptáculo es plano o convexo y está rodeado de una envoltura de brácteas (Infoagro, 2001).

Las hojas pueden ser lobuladas irregulares o dentadas, ligulosas o rugosas, de color variable entre el verde claro y oscuro, recubiertas de un polvillo blanquecino (pubescencia) que le da un aspecto grisáceo y casi siempre aromáticas.

El tallo, es de longitud variable, ya que es una especie fotoperiodica. No es redondo y tiene aristas provocado por ductos de colenquima.

La raíz es fibrosa típica de apariencia suave y superficial, su profundidad no alcanza mas allá de los 50 cm.

Clasificación Taxonómica.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopside
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Genero	<i>Chrysanthemum</i>
Especie	<i>C. morifolium</i>

Tipos de manejo.

El manejo, es un conjunto de podas que se le hacen al cultivo, existiendo los siguientes tipos de manejo:

Standard.

Tiene como objetivo producir una inflorescencia por vara y una vara por planta. Consiste en realizar un desbrote final, en donde se eliminan todos aquellos brotes conforme aparecen por abajo del botón apical y la eliminación se hace cuando los brotes son cortos (2.5 cm), para evitar que la planta se desgarré. Esta poda se da eliminando primero, los brotes superiores y al final los inferiores, en general se hace durante 10 a 15 días.

Manejo de despuntado.

Consiste en producir una inflorescencia por vara y varias varas por planta. En este tipo de manejo se realizan las siguientes podas:

1. **Despunte**. este tipo de despunte se realiza con el propósito de romper el efecto auxínico (dominancia apical), existiendo tres tipos de despunte que son:
 - a) **Meristemático**. Se realiza 1 a 2 días después de la plantación, se recomienda cuando la planta se entrega después de la fecha deseada para entrar en el programa y se hace mediante un pellizco.
 - b) **Suave**. Se realiza de 5 a 7 días después de la plantación, y se recomienda cuando la planta se entrega a tiempo, de acuerdo a lo programado.
 - c) **Duro**. Se hace 10 a 15 días después de la plantación, se recomienda cuando la planta se entrega antes de la fecha deseada y cuando se trabaja con productores de bajos recursos, para generarles una generación extra de esquejes.
2. **Desbrote**. Eliminación de aquellos brotes que excedan a 3 en cuadros centrales de la malla y a 2 en los cuadros orilleros, la eliminación se hace cuando el brote está tierno (2.5 cm) y estos esquejes se pueden enraizar, para producir un extra de esquejes para producción.
3. **Desbrote Final**. Eliminación de todos aquellos brotes que aparecen por abajo del botón apical y la eliminación se hace cuando son cortos (2.5 cm).

Spray o ramillete a un tallo.

Consiste en producir varias inflorescencias por vara y una vara por planta. En este tipo de manejo las actividades son las siguientes:

1. **Desbotone**. Es la eliminación del botón apical cuando tiene un diámetro de 1 cm, si se realiza antes (botón tierno) se obtiene formas hundidas, y si se hace después (botón maduro), se logran formas piramidales.
2. **Desbrote final**. Eliminación de todos aquellos brotes que se encuentran por debajo de los 4 a 6 brotes superiores seleccionados.

Spray o ramillete.

Consiste en producir varias flores por vara y varias varas por planta.

Este tipo de manejo las actividades son:

1. **Despunte**. Este tipo de despunte se realiza con el propósito de romper el efecto auxínico (dominancia apical).
2. **Desbrote**. Eliminación de aquellos brotes que excedan a 3 en cuadros centrales de la malla y a 2 en los cuadros orilleros, la eliminación se hace cuando el brote está tierno (2.5 cm).
3. **Desbotone**. Es la eliminación del botón apical cuando tiene un diámetro de 1 cm, si se realiza antes (botón tierno) se obtiene formas hundidas, y si se hace después (botón maduro), se logran formas piramidales.
4. **Desbrote final**. Eliminación de todos aquellos brotes que se encuentran por debajo de los 4 a 6 brotes superiores seleccionados.

MATERIA ORGÁNICA.

La materia orgánica del suelo consiste en la fracción no viva de componentes orgánicos presentes en el suelo. Esta, procede de la transformación de los restos orgánicos que tiene lugar mediante reacciones químicas de microorganismos. El producto final de estas reacciones es el **humus**, que es la fracción de la materia orgánica que ya no puede descomponerse. El humus, compuestos o sustancias húmicas constituyen el producto final de la

descomposición de la materia orgánica, junto con los elementos mineralizados(Dorronsoro, 2002).

Los constituyentes de la cubierta vegetal en descomposición, son la principal fuente del 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 sustancias humicas (SH). A pesar de que las distintas especies vegetales contienen en general los mismos grupos de sustancias (ceras, grasas, taninos, lignina y otras). 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 a la descomposición rápida por microorganismos del suelo, compuesta principalmente por lignina, aminoácidos, carbohidratos, celulosa, grasas, ceras, resinas y otros compuestos.

La materia orgánica del suelo usualmente se subdivide en dos grandes categorías: sustancias humica y sustancias no humica.

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

Las sustancias humicas (SH) de la materia orgánica, poseen una área superficial extremadamente alta, son de color amarillento a negras 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 hasta el 85% al 90% de la reserva total del humus.

Cepeda (1991), dice que se denomina humus a la materia orgánica amorfa existente en el suelo procedente de diversos organismos, de color generalmente obscuro.

Almendros (2000), menciona que el humus es tradicionalmente considerado como una fuente de nutrientes en formas 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 del manejo racional de los residuos orgánicos y los recursos humicos sedimentarios (turbas, lignitos y sus productos de transformación). Como alternativa a esta serie de aplicaciones, se contempla también el aprovechamiento no tradicionales de la biomasa de origen agrícola o forestal, mediante transformación biológica orientada a las industrias de la celulosa y la fermentación enzimática.

Características físicas de la materia orgánica.

Según Dorronsoro (2002).

- Confiere al suelo un determinado color oscuro
- Estructura. Da lugar a una buena estructura estable. Las sustancias húmicas tienen un poder aglomerante, las cuales se unen a la fracción mineral y dan buenos flóculos en el suelo originando una estructura grumosa estable, de elevada porosidad, lo que implica que la permeabilidad del suelo sea mayor.
- Tiene una gran capacidad de retención de agua lo que facilita el asentamiento de la vegetación, dificultando la acción de los agentes erosivos
- La temperatura del suelo es mayor debido a que los colores oscuros absorben más radiaciones que los claros.
- Protege al suelo de la erosión. Los restos vegetales y animales depositados sobre la superficie del suelo lo protegen de la erosión hídrica y eólica. Por otra parte, como ya hemos mencionado, el humus tiene un poder aglomerante y da agregados que protegen a sus partículas elementales de la erosión.
- Protege al suelo de la contaminación. La materia orgánica absorbe plaguicidas y otros contaminantes y evita que estos se percolen hacia los acuíferos
- Protege al suelo de la contaminación. La materia orgánica absorbe plaguicidas y otros contaminantes y evita que estos se percolen hacia los acuíferos.

Propiedades químicas y fisicoquímicas.

Las sustancias humicas tienen propiedades coloidales, debido a su tamaño y carga (retienen agua, se hinchan, se contraen, y fijan soluciones en superficie, dispersan y flocculan.

- La materia orgánica es por tanto una fase que reacciona con la solución del suelo y con las raíces.
 - Capacidad de cambio. La materia orgánica fija iones de la solución del suelo, los cuales quedan débilmente retenidos, está en posición de cambio, evita por tanto que se produzcan pérdidas de nutrientes en el suelo.
- La capacidad de cambio es de 3 a 5 veces superior a la de las arcillas, es por tanto una buena reserva de nutrientes.
- Influye en el pH. Produce compuestos orgánicos que tienden a acidificar el suelo.
- Influye en el estado de dispersión / flocculación del suelo.
- Es un agente de alteración por su carácter ácido. Descompone los minerales (Dorronsoro, 2002).

Propiedades biológicas.

- Aporte de nutrientes a los microorganismos y fuente de energía.

SUSTANCIAS HUMICAS.

Las sustancias humicas son el producto de la heteropolicondensación y oxidación enzimática de carbohidratos, proteínas, lípidos, lignina, taninos y

muchos otros materiales de origen biológico. Moléculas multifuncionales constituidas principalmente por cadenas alifáticas y anillos aromáticos sustituidos y grupos funcionales que contienen oxígeno: carbonilo (C=O), carboxilo (CH- C = O) e hidróxido (-O-H).

La mezcla de compuestos orgánicos que se extraen del suelo mediante métodos establecidos o por extensión de materiales orgánicos mas o menos humificados; pueden denominarse “sustancias humicas soluble” estos materiales solubles constituyen una fracción importante del humus y están formadas por ácidos fulvicos (AF), ácidos humicos (AH) y algunos componentes, no propiamente humicos, como polisacáridos y pépticos.

Los AH son solubles en una disolución alcalina pero precipitados cuando el pH es ajustado a 2; los AF pertenecen en disolución cuando el extracto alcalino es acidificado y las huminas son fracción humica que no solubiliza ni por disoluciones ácidas ni por básicas (J.A. Franco y S. Bañón, 2000).

Las sustancias humicas pueden formar complejos químicos con cationes metálicos, lo que mejora la asimilación. Una pequeña fracción de bajo peso molecular de las sustancias humicas se puede tomar por las plantas. Estos compuestos al parecer incrementan la permeabilidad de la membrana celular y tienen efectos similares al de las hormonas.

Según Dorronsoro (2002) las sustancias humicas, constituyen grupos heterogéneos que no están definidos por una composición determinada (como sería lo ideal) sino que se establecen basándose en su comportamiento frente a determinados reactivos (según sean solubles o precipiten). El humus al tratarlo con una serie de reactivos extractantes se separa en una serie de fracciones. A cada fracción extraída se le da un nombre. Mediante los reactivos alcalinos, como el NaOH, se separan las huminas (que son insolubles) de los ácidos fulvicos y humicos, que son solubles. Estos últimos se separan mediante

tratamiento ácido, generalmente HCl; los ácidos fulvicos son solubles en HCl mientras que los humicos son insolubles.

Las sustancias humicas son compuestos de color de amarillento a negro, amorfos, muy polimerizados, con peso molecular muy elevado, naturaleza coloidal y que presentan núcleos de carácter aromático (benceno, naftaleno, furano, etc.). En estado natural todas estas sustancias están íntimamente ligadas unas con otras y con otros constituyentes orgánicos (hidratos de carbono, proteínas, etc.) y el papel de los distintos componentes del humus es difícil de determinar. De hecho, las diferentes fracciones humicas representan un sistema de polímeros que varían en cuanto a su composición elemental, acidez, orgánica descompuesta, es variable y es característica del tipo de suelo o sustrato (Biorcampo, 2000).

Origen de las sustancias humicas.

Su origen es la degradación biológica (enzimática) y química de restos de plantas y animales, procesos a bajas temperaturas (-50° C). Sobre la base de su origen se definen como: los constituyentes principales de aguas, suelos y sedimentos formadas por la degradación química y biológica de restos de plantas y animales y por actividad sintética de microorganismos (Whitby y Schnitzer, 1978).

Según Biorcampo (2000) el origen de los compuestos humicos parece que se debe a la presencia de polifenoles derivados de la lignina o sintetizados por los microorganismos que se convierten mediante la acción de enzimas en quinonas, que después se polimerizan para formar los polímeros que constituyen el humus.

Las sustancias humicas constituyen grupos heterogéneos que no están definidos por una composición determinada (como sería lo ideal) sino que se establecen basándose en su comportamiento frente a determinados reactivos

(según sean solubles o precipiten). El humus al tratarlo con una serie de reactivos extractantes se separa en una serie de fracciones.

El nombre de ácidos o sustancias humicas son genéricas para materiales que se pueden extraer del suelo por varios extractantes y precipitados por ácido mineral diluido. Los comerciantes extraen generalmente la leonardita, lignito y turbas y se les da el nombre de bioactivadores humicos porque su principal función agrícola es la de estimular el metabolismo vegetal (Narro, 1997).

Las sustancias humicas tienen dos orígenes: residuos vegetales y animales humificados.

En lo referente al primer origen, es difícil determinar la descomposición de las mencionadas sustancias, porque contienen una mezcla de compuestos de bajo peso molecular (azúcares, aminoácidos) y macromoléculas químicamente heterogéneas (enzimas, amino azúcares complejos y polifenoles) (Chafetz *et al*, 1998).

McCarthy *et al.*, (1990), expone que las sustancias humicas pueden ser operacionalmente definidas como: una categoría de sustancias orgánicas presentes en la naturaleza, heterogéneas 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 que son de difícil descomposición química y biológica, se llaman humus durables, por otro lado el

componente que se utiliza como fuente de alimento y fuente de energía de los microorganismos, se llama humus alimenticio.

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

- a) **Ácido Humico:** Fracción soluble en álcalis diluidos, coagulan al acidificarse el extracto.
- b) **Ácidos Fulvicos:** Permanecen en solución cuando se acidifica el extracto alcalino.
- c) **Huminas:** Fracción que no puede extraerse del suelo por disoluciones básicas ni ácidas.

Características generales de los ácidos humicos.

Se presentan como sólidos amorfos de color marrón oscuro, generalmente insolubles en agua y en casi todos los disolventes no polares, pero fácilmente dispersables en las soluciones acuosas de los hidróxidos y sales básicas de los metales alcalinos, constituyendo un hidrosol que puede experimentar floculación mediante el tratamiento de los ácidos o los demás cationes, (Dorronsoro, 2002).

Los ácidos humicos son grupos de sustancias químicas orgánicas, formadas a partir de la descomposición de residuos de origen vegetal y por la acción de los microorganismos del suelo, es la fase final del proceso de humificación de la materia orgánica. Los ácidos humicos “ comerciales” se extraen a partir de la lignina-leonardita (deposito café suave, parecido al carbón, usualmente se encuentran juntos) y de las turbas (Palomares, 1990).

Narro (1994), menciona que el nombre de ácidos o sustancias humicas es genérico y conceptual para los materiales orgánicos que se pueden extraer

del suelo por varios extractantes; se incluyen el ácido humico, ácido fulvico y ácido himato melánico, los cuales no tienen una composición química precisa; comercialmente se utilizan mezclas y derivados de estos compuestos, los que se extraen principalmente de la leonardita, del lignito y de las turbas.

Meza (1995), menciona que los ácidos humicos no son sustancias compactas, sino que presentan una constitución porosa, y es gracias a esta constitución que los ácidos humicos tienen una alta capacidad para absorber y retener la humedad. Las sustancias humicas son un complejo de compuestos orgánicos de color obscuro, pardo marrón o negro, cuyo diámetro de partículas es de 80 a 100 micras generalmente y pueden ser extraídas del suelo por soluciones de álcalis, sales neutras o disolventes orgánicos.

Los ácidos humicos son sustancias presentes en el humus, químicamente son moléculas muy complejas que presentan grupos carboxilos, hidroxilos, fenolicos y otros que le permiten retener, quelatar y potencializar la penetración de los elementos nutritivos en las plantas (Omega, 1989).

Las sustancias humicas están ampliamente distribuidas en todo tipo de suelos, estiércoles, turbas y cenizas volcánicas. También se han encontrado en ambientes acuáticos como ríos, agua de mar, lagos, lagunas, desechos de drenaje y sedimentos superficiales de lagos, los que están modificándose continuamente.

Los datos sobre la composición elemental, indican que los ácidos humicos poseen componentes de estructura aromática dentro de sus moléculas. Entre los productos de oxidación se han encontrados derivados de fenoles, quinonas, ácidos benzencarboxilicos y ácidos orgánicos de bajo peso

molecular que son productos de la desintegración de los anillos benzoico y furánicos. Para los ácidos húmicos son característicos los grupos funcionales carboxilos fenólicos, cuyo hidrógeno es susceptible a reacciones de sustitución. Por el distinto contenido de grupos funcionales se determinan las diferencias en la capacidad de cambio de los ácidos húmicos de distinta procedencia, también hay en los ácidos húmicos grupos metoxilos, cuyo contenido es mayor en los ácidos húmicos recién formados y menor en ácidos húmicos ya formados (Kanonova, 1982).

Características generales de los ácidos Fulvicos.

Constituyen una serie de compuestos sólidos o semi-sólidos, amorfos, de color amarillento y naturaleza coloidal, fácilmente dispersables en agua y no precipitables por los ácidos, susceptibles en cambio de experimentar floculación en determinadas condiciones de pH y concentración de las soluciones de cationes no alcalinos (Dorronsoro, 2002).

Los ácidos fulvicos son compuestos que están constituidos por dos grupos que son: carboxilos y fenólicos, estos grupos pueden absorber cationes cuando están en forma libre, siendo los cationes bivalentes los que se adhieren con mayor fuerza a las cargas negativas.

Los ácidos fulvicos son compuestos de bajo peso molecular, su color puede variar de amarillo a oscuro; en los que la acidez total y el contenido en $-\text{COOH}$, es mayor que en los ácidos húmicos. Al igual que la tendencia a retener metales, formando sales o por la formación de quelatos y complejos de metales con sustancias húmicas pueden variar apreciablemente en su disponibilidad, por ejemplo, se ha comprobado que los complejos de Fe con ácidos fulvicos transfieren más fácilmente el Fe a la planta (Stevenson y Schinitzer, 1982).

Los ácidos fulvicos poseen una relación C/N más baja y tiene mayor actividad con respecto a los procesos fisiológicos y metabólicos de la planta (Vaughan *et al.*, 1985).

El ácido fulvico es la fracción de las SH que es soluble en agua y a pH tanto alcalinos como ácidos. Los ácidos fulvicos se distinguen de los ácidos húmicos en que tienen una coloración más clara provocada por un contenido relativamente más bajo en carbono y mayor contenido de oxígeno (Kanonova, 1982).

Los ácidos fulvicos tienen en esencia unidades estructurales similares a las de los ácidos humicos y se caracterizan por la presencia de una fracción nuclear poco pronunciada con predominio de cadenas laterales y pertenecientes al grupo de los ácidos didroxicarboxílicos teniendo una alta capacidad de intercambio catiónico de hasta 7000 meq/100 g de sustancia (Kononova, 1982); (Vaughan *et al*, 1995).

Las turbas son materiales sometidos a un largo proceso de humificación por lo que poseen un elevado contenido de humus estable, mientras que los intensos lavados a los que por lo general han sido sometidos en ácidos fulvicos bajos. Contiene N en forma similar al lignito, una cantidad de K importante y su riqueza en Fe es del 1.95% (Franco y Bañón, 1997).

Efecto de los ácidos Humicos en el suelo.

Los ácidos humicos solubles pueden remplazar las aplicaciones de grandes volúmenes de materia orgánica, puesto que, en aplicaciones eficientes el rendimiento de los cultivos se incrementa hasta en un 20%, esto se debe principalmente a los efectos benéficos que tiene sobre algunas características físicas, químicas y biológicas del suelo, además por ser sustancias que tienen la facultad de quelatar moléculas orgánicas e inorgánicas, pueden eliminar residuos tóxicos de productos químicos nocivos para el desarrollo de los cultivos. Se debe tener en cuenta que concentraciones muy elevadas de ácidos humicos pueden tener efectos desfavorables, debido a los desbalances fisiológicos consecuentes (Omega, 1989).

La densidad aparente se reduce con la adición de los ácidos humicos. Esto se debe al efecto que ejerce en la formación de agregados y la estructura del suelo, de esta manera se mejora la resistencia a la penetración y compactación disminuyendo junto con la densidad. La adición de estos causan oscurecimiento, que permite absorber mayor energía del sol, que se utiliza para las reacciones y por los microorganismos. (Narro, 1987).

Entre los principales efectos de las sustancias en las características químicas, físicas y biológicas de los suelos; Destacan como mejoradores, aumentan la disponibilidad de algunos macro y microelementos (K, Ca, P, Fe, Zn y Mn), incrementan la capacidad de intercambio catiónico, mejoran la estructura y aumentan la disponibilidad de humedad en el suelo (Chen y Aviad, 1990).

Estas sustancias reducen la compactación, facilitan el laboreo, reduce la formación de costras, disminuye la resistencia en el suelo de la penetración de raíces (Narro, 1997).

Lu y Koide (1994), señalan que existen evidencias, de que la fracción de sustancias humicas contenidas en la materia adicionadas al suelo conducen a un buen desarrollo de la micorriza arbuscular, aunque suele aumentar por periodos cortos de tiempo.

Los ácidos humicos debido a sus propiedades de intercambio iónico pueden disminuir la concentración de sales en el medio y de esta manera prevenir síntomas de toxicidad en las plantas, que normalmente ocurren como resultados de altas concentraciones de sales.

Tapia (1989), menciona que las SH ejercen un efecto estabilizante en la asimilación y subsecuente liberación de compuestos químicos actuando como un reservorio de nutrimentos traza y contaminantes.

La adición de materiales humicos incrementa la cohesión de los agregados del suelo a través de cementantes no dispersantes en agua. El efecto de los ácidos humicos se relaciona más en el tiempo de incubación que la cantidad de material adicionado, puede ser que las largas cadenas alifáticas que abundan en el material orgánico completamente descompuesto, causen este efecto.

La mejora de la estabilidad estructural que se reproduce en especial agregados de 1 mm, depende de la naturaleza de los ácidos humicos agregados y de su fuerte pero lento efecto (Dinel *et al*, 1991).

Kuwatsuka *et al*, (1978), dicen que los tratamientos con ácidos humicos dan altos resultados sobre el cultivo, así como proliferación en el crecimiento de raíces y aumento en el área foliar.

Chen y Aviad (1990), sostienen que los estudios de los efectos de las sustancias humicas sobre el desarrollo vegetal bajo condiciones de adecuada nutrición vegetal, muestran consistentes resultados positivos sobre la biomasa de la planta, la estimulación del crecimiento de la raíz es generalmente más aparente que la estimulación del crecimiento del tallo. La típica respuesta muestra incrementos en el crecimiento a medida que se incrementa la concentración de sustancias humicas en la solución nutritiva, seguida por una disminución del crecimiento a concentraciones muy altas.

Las sustancias humicas se han considerado como promotores esenciales en la iniciación de las raíces en esquejes de geranio, los humatos del sodio, ácidos humicos, ácidos fulvicos y la leonardita a concentraciones de 0.05 % indujeron la formación de raíces; por lo que concluye que estos tienen acción semejante a las auxinas (O'Donnell, 1973).

Stevenson (1972), afirma que las sustancias humicas tienen influencia directa sobre el crecimiento, por los efectos que tiene las propiedades físicas, químicas y biológicas, además por sus efectos nutrimentales, ya que sirven como fuentes de nitrógeno, fósforo y azufre para funciones biológicas de las plantas y de los microorganismos, lo cual se refleja en un incremento de la producción de los cultivos.

Álvarez (1998), sostiene que al hacer comparaciones de calidad de compostas de diferentes materiales orgánicos, a partir de ácidos humicos y fulvicos, el producto comercial Humiplex Std, resultó el más alto en contenido de humicos.

Santiago (2001), encontró resultados positivos, en la longitud de vara, diámetro de inflorescencia y diámetro de vara en crisantemo, al aplicar K-tionic en forma foliar, manejando una dosis baja de 0.94 cc/ litro.

Efectos de los ácidos Fulvicos en el suelo.

Las sustancias fulvicas, al igual que las humicas, son originadas de la materia orgánica; entre las principales propiedades que se les atribuyen (Narro, 1997), se encuentran la de mejorar la estructura del suelo reduciendo la compactación, aumentar la capacidad de retención del agua, facilita la absorción de nutrientes y disminuir las pérdidas por lixiviación, que produce efectos benéficos en las

plantas en condiciones adecuadas de nutrición vegetal y al aplicarse a suelos y plantas, estimula el crecimiento vegetal y permite reducir la dosis de varios agroquímicos al incrementar la eficiencia de su asimilación, transporte y metabolismo.

Efecto de los Humicos en las plantas.

Narro (1997), señala que los ácidos humicos incrementan la permeabilidad de la membrana, se favorece así la asimilación radical y aplicaciones foliares de nutrimentos. Favorece la traslocación de macro y microelementos dentro de la planta, lográndose una mejor nutrición de la planta; acelera la fotosíntesis e incrementa la clorofila aumentando la producción favorable. Las sustancias humicas influyen directamente en el crecimiento de las plantas.

Abad (1993), menciona que los ácidos humicos y fulvicos, productos finales de la degradación biológica de la lignina y la hemicelulosa se les atribuye muchos efectos sobre una gran variedad de funciones vegetales, tanto al nivel de célula como de órgano.

Palomares (1990), menciona que la acción de los ácidos humicos en las plantas se resume a lo siguiente:

1. Trasladan los nutrientes desde las raíces hasta la parte aérea de las plantas y del exterior de la hoja hasta los sitios de acumulación.
2. Incrementan la permeabilidad de las membranas y favorecen los procesos energéticos de las plantas relacionadas con la respiración.
3. Son activadores y estabilizadores de algunas enzimas, además de estimular algunas reacciones, procesos y funciones bioquímicas y fisiológicas de la planta.
4. Aceleran la germinación de las semillas e incrementan su porcentaje de germinación y uniformidad bajo circunstancias adversas.
5. Incrementa la biomasa total de la planta, peso fresco y peso seco.

Chen y Aviad (1990), sostienen que los estudios de los efectos de las sustancias humicas sobre el desarrollo vegetal bajo condiciones de adecuada nutrición vegetal, muestran resultados positivos sobre la acumulación de biomasa en la planta.

Meza (1995), al realizar un experimento en el cultivo de frijol para la respuesta de la aplicación de ácidos humicos comerciales a diferentes dosis encontró que el producto comercial Humiplex Plus en la dosis baja de 10 kg. /ha mejoró la altura de la planta y el producto sí influyó positivamente para la variable de floración ya que incrementa la esta en un 20%.

López (1993).En su investigación con ácidos humicos comerciales y fertilizantes foliares encontró que aplicando 2.0 L/ha de fertilizante foliar (Foltron Plus) y 1.0 L/ha de Humitron no obtuvo diferencia con respecto a los demás tratamientos pero si incrementó el diámetro promedio del repollo en un 5.2%.

Carlo (1992), en un experimento realizado en brócoli con la aplicación de ácidos humicos y fertilización foliar concluyó que los ácidos humicos aplicados foliarmente mejoran los aspectos tales como altura de planta y área foliar, los cuales repercuten en el rendimiento y calidad.

Efecto de los ácidos fulvicos en las plantas.

Los ácidos fulvicos incrementan la permeabilidad de las membranas celulares además de participar directamente en la apertura de los estomas. Por esta razón es mucho más eficiente cuando se incluye en la mezcla los ácidos fulvicos además de mejorar la traslocación de los nutrimentos dentro de la planta.

Los ácidos fulvicos son más eficientes como potencializadores de aplicaciones foliares que los ácidos humicos, además que el pH no afecta la solubilidad de los ácidos fulvicos en la solución de aspersion, en cambio los ácidos humicos tienden a precipitarse en soluciones ácidas (GBM, 1997).

Frías (2000), en un experimento realizado en el cultivo de tomate con la aplicación de ácidos fulvicos, para la variable altura de planta, no encontró significancia estadística, pero numéricamente el mejor resultado se obtuvo con la aplicación de solución al 100% + 0.2 cc de ácido fulvico.

Chen y Aviad (1990), mencionan que los ácidos fulvicos y humicos pueden estimular el crecimiento del tallo de varias plantas cuando se aplica vía foliar a concentraciones de 50 a 300 mg/L o cuando se aplican en soluciones nutritivas a concentraciones de 25 a 300 mg/L.

Características de los productos empleados.

Humiplex Std.

Este producto comercial de ácidos humicos extractado u obtenido de la leonardita, se presenta con un 5% de ácido humico, de liberación rápida y con un 55% de ácido humico de liberación gradual.

Se dice también que el Humiplex Std es materia orgánica concentrada conteniendo sustancias humicas. Mejora los suelos, incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrimentos, combatiendo la salinidad y mejorando las propiedades físicas, químicas y biológicas de estos. En suelos arenosos mejora la estabilidad de las fuerzas de tensión por lo que la retención de la humedad es mayor, en los suelos arcillosos se evitan las grietas y así se reduce el estrangulamiento de raíces y cuellos de plántulas. Incrementa las poblaciones de microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica fijando mas nitrógeno atmosférico y mejorando la aireación y porosidad de los suelos (Especialidades Agroquímicas, 1999).

Isaki (1995), encontró mejor rendimiento en el cultivo del rábano, al aplicar Humiplex Std con una dosis de 120 kg./ha.

K-tionic.

Este es un producto concentrado de alta solubilidad basándose en sustancias fulvicas de origen vegetal que muestra las siguientes características.

- Promueve la conservación o quelacion de un numero de elementos menores hacia formas disponibles a las plantas, mejorando el consumo de nutrientes y previniendo la clorosis entre problemas nutrimentales.

- Incrementa sustancialmente la capacidad de intercambio cationico y las propiedades buferizantes del suelo provocando mayor disponibilidad de nutrientes.
- Forma complejos nutricionales disponibles con los elementos mayores.
- Provoca cambios sobre las propiedades físicas de los suelos, mejorando la capacidad de mantenimiento de la humedad.
- Incrementa la permeabilidad de las membranas celulares facilitando la entrada de nutrientes.
- Aplicado al suelo vía riego o en fertirriego favorece el crecimiento de varios grupos de organismos benéficos.
- Genera un mayor desarrollo radicular que se traduce en mayor asimilación de nutrientes.
- Favorece la asimilación de nutrientes y de reguladores de crecimiento aplicados foliarmente.
- Se obtienen plantas mas sanas y vigorosas de productos sistémicos para el ataque de plagas y enfermedades.
- Hace más efectiva la actividad biológica de productos sistémicos para el control de plagas, enfermedades y malezas al facilitar la absorción y traslocación en la planta (Especialidades Agroquímicas, 1999).

III. MATERIALES Y METODOS.

Localización geográfica.

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, que se localiza en la Ex - hacienda de Buenavista, Saltillo, Coahuila, la cual tiene una ubicación geográfica de 101° 10' 33" de longitud E o W, 25° 28' 6" de latitud N o S, con una altura de 1743 m.s.n.m, y presentándose una precipitación anual de 300 mm y una temperatura media anual de 30 °C.

Ubicación del área experimental.

El trabajo se realizo en el invernadero numero 8, del departamento de Fitomejoramiento, en el periodo Abril de 2001-Agosto de 2001.

Materiales utilizados

- Esquejes de crisantemo (cultivar *polaris*).
- Cama (.90 m de ancho x 1.20 m de largo)
- Plástico negro
- Tonel (200 l)
- Cinta métrica

- Bascula granataría
- Rafia
- Alambre
- Etiquetas
- Fertilizantes: Nitrato de amonio, Fosfatomonoamonico y Nitrato de potasio
- Productos (Humiplex Std y K-tionic)

Diseño experimental.

Para estimar el efecto de los tratamientos establecidos, se probaron en un diseño estadístico completamente al azar con arreglo factorial 2 x 3 x 2 x 2. Dando como resultado 24 tratamientos y 2 testigos. Se empleo este diseño porque el experimento se realizo en un invernadero y se tenían controlados los factores naturales. Para la prueba de comprobación de medias se utilizo Tukey al 0.01%.

Distribución de los tratamientos.

Cuadro 3.1. Distribución de los tratamientos, según la dosis, forma de aplicación y el tipo de manejo, para el cultivo de crisantemo.

TRATAMIENTOS	PRODUCTO	DOSIS	FORMA DE APLICACION	MANEJO
T1	Testigo	Testigo	Testigo	Standard
T2	Testigo	Testigo	Testigo	Spray
T3	Humiplex std	0.56 g/L	Foliar	Standard
T4	Humiplex std	0.56 g/L	Foliar	Spray
T5	Humiplex std	0.56 g/L	Suelo	Standard
T6	Humiplex std	0.56 g/L	Suelo	Spray

T7	Humiplex std	1.10 g/L	Foliar	Standard
T8	Humiplex std	1.10 g/L	Foliar	Spray
T9	Humiplex std	1.10 g/L	Suelo	Standard
T10	Humiplex std	1.10 g/L	Suelo	Spray
T11	Humiplex std	1.66 g/L	Foliar	Standard
T12	Humiplex std	1.66 g/L	Foliar	Spray
T13	Humiplex std	1.66 g/L	Suelo	Standard
T14	Humiplex std	1.66 g/L	Suelo	Spray
T15	K-tionic	1 cc/L	Foliar	Standard
T16	K-tionic	1 cc/L	Foliar	Spray
T17	K-tionic	1 cc/L	Suelo	Standard
T18	K-tionic	1 cc/L	Suelo	Spray
T19	K-tionic	2 cc/L	Foliar	Standard
T20	K-tionic	2 cc/L	Foliar	Spray
T21	K-tionic	2 cc/L	Suelo	Standard
T22	K-tionic	2 cc/L	Suelo	Spray
T23	K-tionic	4 cc/L	Foliar	Standard
T24	K-tionic	4 cc/L	Foliar	Spray
T25	K-tionic	4 cc/L	Suelo	Standard
T26	K-tionic	4 cc/L	Suelo	Spray

Factores y niveles que dieron origen a cada uno de los tratamientos fueron:

Factor A (productos)

P1= Humiplex Std.

P1= K-tionic

Factor B (Dosis)

D1= baja

D2= media

D3= alta

Factor C(forma de aplicación)

F1= foliar

F2= suelo

Factor D (manejo)

M1= standard

M2= spray

Establecimiento y manejo del experimento.

Preparación del sustrato y acondicionamiento de la cama.

Se hizo la mezcla de perlita(10%), suelo(80%) y estiércol(10%), y el volumen de la cama fue de 4m³.En lo que se refiere al llenado de la cama, se realizó colocando una capa de grava en la base de la cama, encima de la grava se puso un plástico negro con orificios esto con el objetivo de tener un buen drenaje. Se procedió a llenar la cama con la mezcla ya preparada hasta el nivel de la cama. Una vez llena la cama, se procedió a dar una nivelación con el fin de evitar encharcamientos.

Construcción de mallas.

Se construyó una malla antes de la plantación del cultivo, con la finalidad de dar soporte a cada una de las plantas y evitar que se doblaran o distorsionaran. Se utilizaron 7 alambres galvanizados, colocados longitudinalmente en la cama, a una distancia de 15 cm entre alambre tensados de dos travesaños, colocados en los extremos de la cama. Después de atados y tensados, los alambres, se procedió a tejer en forma perpendicular a las líneas de rafia, se tejió un cuadro por planta dando un total de 468 cuadros.

Sistema de iluminación suplementaria.

Consistió en la colocación de 9 focos de 100 watts al centro de la cama a una altura de 1.5 m sobre esta, y una distancia entre focos de 1.5 m. El inicio de la iluminación suplementaria inicio el día del trasplante, y durante un periodo de 4 semanas. Los focos se encendían de 10:00 p.m. y se apagaban a las 8:00 a.m.

Trasplante.

El trasplante se realizó el día 27 de abril de 2001, utilizando esquejes del cultivar Polaris, que presentaba una altura entre 15 y 20 cm, con apariencia sana y vigorosa. Antes del trasplante se dio un riego hasta capacidad de campo, al transplantar se tuvo cuidado con la polaridad radical y la profundidad, esto con el fin de evitar enfermedades principalmente (Rhizoctonia). Después se dio un riego de fresqueo durante 3 días con la finalidad de evitar que la planta perdiera humedad al transpirar. Por cada tratamiento se tenían 36 plantas, en donde a 18 se les hizo un manejo estándar y la otra mitad un manejo spray. Este mismo día se inicio la iluminación suplementaria que duro 4 semanas. Y a los 7 días se hizo un despunte solo en el manejo spray.

Fertilización

En lo que se refiere la fertilización se utilizo el criterio ppm, de fertilizante en el riego, aplicadondo 400 ppm de fertilizante con un volumen de pila de 150 litros. Las fuentes utilizadas fueron; Nitrato de Amonio (35.5-00-00) ocupando 35.23 g,

Fosfatomonamonico (11-52-00), ocupando 8.80 g y Nitrato de Potasio (14-00-44), ocupando 15.96 g. La fertilización se hizo en forma líquida, disolviendo los fertilizantes en un tonel con 150 litros de agua, y con ayuda de una regadera se aplicó el fertilizante. Se fertilizó 2 veces por semana (lunes y viernes).

Aplicaciones de productos de Humiplex Std y K-tionic .

La frecuencia de las aplicaciones de los productos fue, cada 30 días cuando se aplicaba al suelo y cada 15 días cuando era en forma foliar, esto para ambos productos. Después de los 30 días del transplante se empezaron las aplicaciones en forma foliar, las aplicaciones al suelo se empezaron el mismo día del transplante. En total se le dieron al cultivo de crisantemo cuatro aplicaciones tanto en forma foliar, como al suelo (Cuadro 3.2).

Cuadro 3.2. Fecha de aplicaciones de los productos Humiiplex Std y K-tionic, en el cultivo de Crisantemo.

Aplicaciones	Humiplex Std		K-tionic	
	Foliar	Suelo	Foliar	Suelo
1 ^a	26-mayo-01	27-abril-01	12-mayo-01	02-mayo-01
2 ^a	10-junio-01	27-mayo-01	26-mayo-01	01-junio-01
3 ^a	25-junio-01	26-junio-01	10-junio-01	01-junio-01
4 ^a	10-julio-01	26-julio-01	10-junio-01	01-agosto-01

Colocación de cortinas e inicio de noches artificiales.

Las cortinas se hicieron de plástico negro, se colocaron sobre alambre alrededor de la cama cubriéndola por completo. El inicio de noches artificiales comenzó el día 28 de mayo de 2001, y ese mismo día se quitó la iluminación suplementaria. Las cortinas se ponían a las 6:00 p.m. y se retiraban a las 8:00 a.m., las noches artificiales duraron hasta que se formó el botón floral.

Subido de malla.

Se fue subiendo la malla conforme iba creciendo la planta, con el fin de que no se doblara, y pudieran crecer los tallos.

Labores culturales.**Despunte.**

El despunte se hizo 7 días después del trasplante, el día 5 de mayo, únicamente para el manejo spray. Esta práctica se hizo con el fin de romper la dominancia apical y así inducir la brotación.

Desbrote.

El desbrote para el manejo spray, se hizo el día 22 de mayo, dejando solo 3 brotes por planta, los cuales fueron los más vigorosos. Únicamente para el

manejo estándar, se le hizo un desbrote final, se realizó el día 2 de junio, con el fin de tener una inflorescencia por vara y una vara por planta, y así evitar competencia (brotes) con la vara principal.

Control de plagas.

Se presentaron algunos problemas de plagas tales como araña roja (*Tetranychus spp*), se combatió con Agrimec a una dosis de 0.25 cc/L, y mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), se combatió con Confidor a una dosis de 1 cc/L.

Cosecha.

En lo que se refiere a la cosecha, esta se empezó el día 24 de julio de 2001, y concluyó el 10 de agosto del mismo año.

Variables a evaluar:

Longitud de vara. Con ayuda de la cinta métrica se obtuvo este valor, midiendo a partir de 10 cm del suelo, hasta la intersección del pedúnculo de la inflorescencia principal con el tallo.

Diámetro de vara. La medición de esta variable fue hecha con un vernier tomándose el dato de la parte intermedia del total de la longitud del tallo, la unidad de medición fue en cm.

Diámetro de inflorescencia. El valor de esta variable se determinó con el vernier, se tomó la inflorescencia colocando la base entre los

dedos, sé abrió el vernier hasta abarcar completamente la flor, la unidad de medición se expreso en cm.

Numero de hojas. La medición de esta variable, consistió en contar el total de las hojas por planta.

Área foliar por hoja. Con ayuda de un acetato ya cuadrulado en cm^2 , se tomo una hoja de la parte intermedia de la vara, y con el acetato se midió el área de cada hoja, la unidad de medición son cm^2 .

Área foliar total por planta. La medición de esta variable consistió en multiplicar él numero de hojas de cada planta por el área foliar /hoja, la unidad de medición fue en cm^2 .

Precocidad (días a cosecha). Esta variable se expreso en días. Se considero como el tiempo transcurrido desde el transplante hasta que la inflorescencia presentaba las características propias para la cosecha, es decir al inicio del corte de la inflorescencia.

Vaciado de cama. Expresado en días, es el lapso de tiempo transcurrido de inicio de la cosecha a la terminación de la misma, o bien como su nombre lo indica hasta que la cama queda vacía, sin flores para cosechar.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

Realizado el experimento se obtuvieron los datos respectivos y se procedió a analizarlos individualmente efectuando la discusión correspondiente.

LONGITUD DE VARA.

Esta variable es de suma importancia, ya que de ella dependen la calidad de la vara, y un mejor precio en el mercado, determinando con ello la preferencia de el consumidor cuando se tiene una buena y mayor longitud, que aquellas con longitud menor.

Las varas con una longitud mayor alcanzan mejor precio, que aquellas varas más cortas. La longitud de vara está relacionada directamente con la respuesta fotoperiodica.

Se realizó el ANVA en forma separada para cada forma de manejo (Stándard y spray). Del manejo standard, para el factor A (productos), se encontró respuesta altamente significativa (Cuadro A.1), siendo los tratamientos estadísticamente diferentes, para el factor B (dosis) y el factor C (forma de aplicación), hubo respuesta no significativa, resultando los tratamientos estadísticamente iguales (Cuadro A.1). En el tipo de manejo spray se encontró respuesta no significativa en los factores productos, dosis y forma de aplicación, por lo que los tratamientos son estadísticamente iguales (Cuadro A.2).

Al hacer la comparación entre todos los tratamientos (estándar y spray) se tomo en cuenta el factor D (manejo), se realizó el ANVA y se obtuvo una respuesta altamente significativa (Cuadro A.13), con diferencia estadística entre los tratamientos. En la interacción de estos factores no hubo respuesta significativa, considerando que cada factor actúa de manera independiente.

Al realizar la prueba de medias (Tukey) se encontraron 8 niveles de significancia, manejando un nivel de evaluación del 99% (Ver apendice).

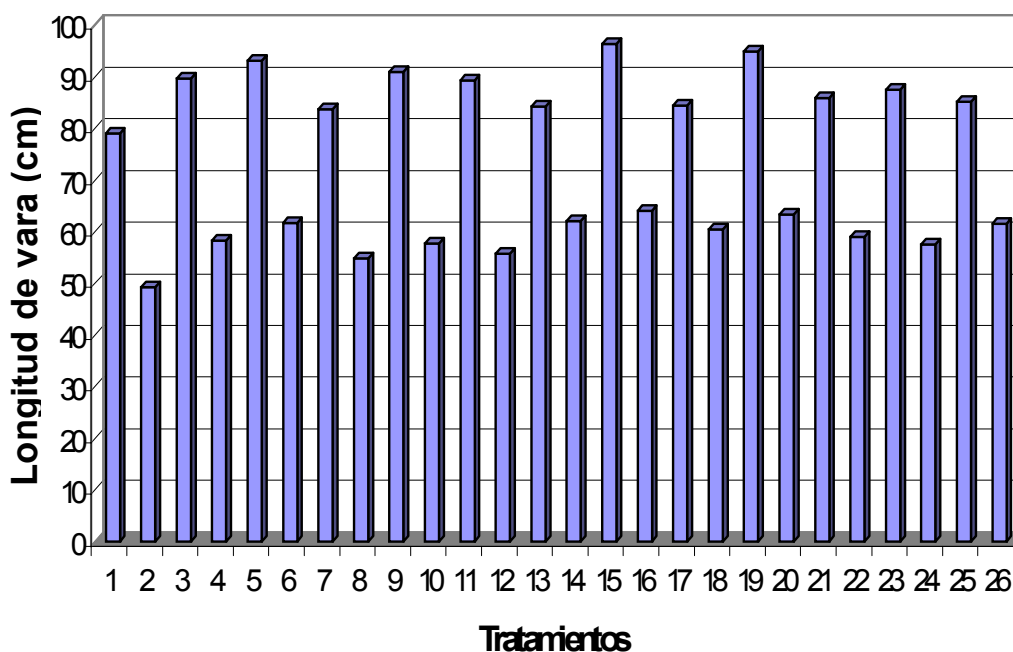


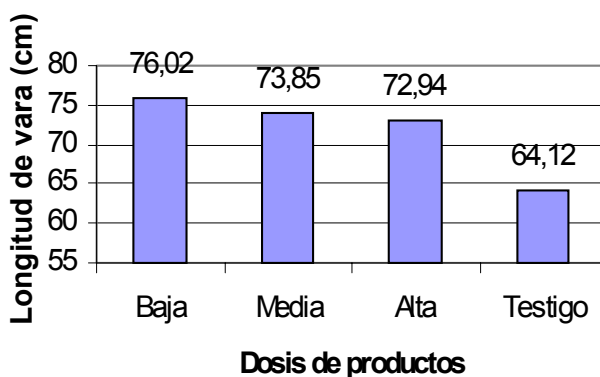
Figura. 4.1. Influencia de sustancias humicas y fulvicas, para los tratamientos para la variable longitud de vara.

En el nivel (A), se encontraron los mejores resultados, siendo estos estadísticamente iguales, se observa que el mejor tratamiento resulto ser el T15 con 96.33 cm de longitud correspondiendo al manejo standard, mientras que el testigo (T1) tuvo un valor de 79.03 cm de longitud de vara encontrándose en el nivel (ABCD). En el manejo spray el mejor tratamiento fue el T16, que se ubica

en un nivel de significancia (BCDE), con 64.02 cm de longitud de vara y el ultimo nivel (E) se reporta en el tratamiento T10 con 57.87 cm, de lo anterior se desprende que los mejores resultados se reportan en el tipo de manejo standard incluyendo al testigo en este manejo (Ver Figura 4.1).

Al comparar los diferentes niveles del factor B (dosis), encontramos la mejor respuesta en la longitud de vara, cuando se emplea la dosis baja para cualquiera de los productos en estudio con un valor alcanzado de 76.02 cm de longitud siendo superior al testigo, quien alcanzo una longitud de vara de 64.12 cm (Ver figura 4.2).

Figura .4.2. Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable longitud de vara, sin considerar el producto y el manejo.



Sin embargo con respecto a los productos factor A, para el manejo standard, se observa que la mejor respuesta se tuvo con el K-tionic que reportó un valor de 89 cm y , mientras que el testigo reporta un valor de 79.03 cm. Para el manejo spray el mejor fue con el uso de K-tionic, permitiendo producir varas con una longitud de 60.48 cm, mientras que las varas cosechadas con los testigos fueron mas cortas 49.21 cm (Ver figura 4.3).

Con respecto a la dosis, de los productos, se encontró la mejor resultado con el uso de K-tionic a una dosis baja, que alcanzo una longitud de vara de

76.29 cm, comparado con el testigo logro una longitud de 64.12 cm (Ver figura 4.4)

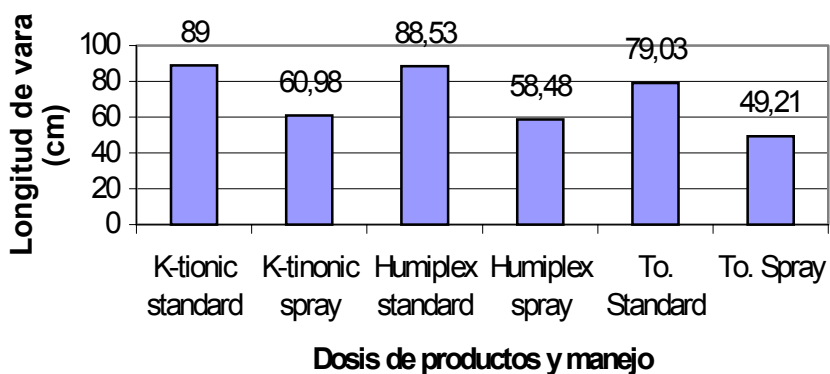


Figura.4.3. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.

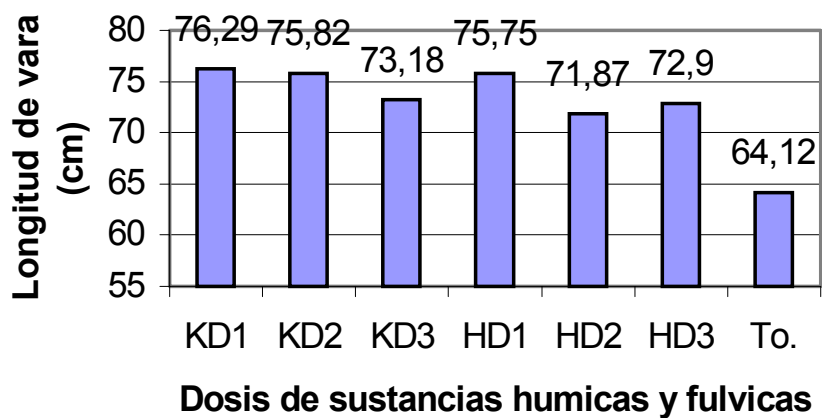


Figura 4.4. Influencia de la dosis sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable longitud de vara, sin considerar el manejo.

Al comparar los diferentes niveles del factor forma de aplicación, encontramos, que las aplicaciones en formas dieron mejores resultados, logrando tener longitudes de 74.63 cm, siendo superior al testigo que tan solo logro una longitud de 64.12 cm. (Ver figura 4.5).

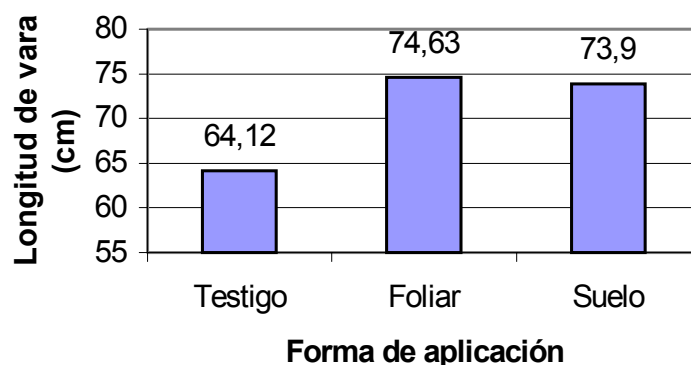


Figura .4.5. Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable longitud de vara, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.

Con respecto a la forma de aplicación de los diferentes productos, se encontró la mejor respuesta con el uso de K-tionic aplicado en forma foliar, alcanzando una longitud de vara de 77.3 cm, y con el testigo tan solo se alcanzo longitudes de 64.12cm (Ver figura 4.6).

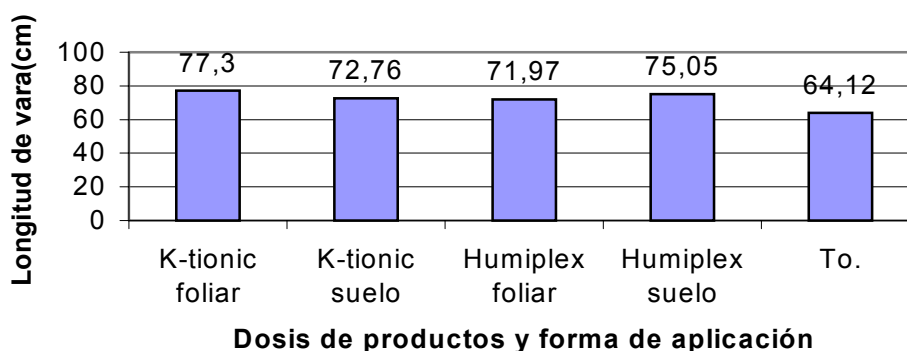


Figura 4.6. Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable longitud de vara, sin considerar la dosis y el manejo.

Para encontrar diferencias mas representativas se hizo un análisis económico para esta variable, mostrando que el producto K-tionic es más factible para ser aplicado en el crisantemo debido a que se obtienen longitudes de vara de mayor tamaño, aunque se tiene un precio mas elevado que el

Humiplex std. En cambio al utilizar K-tionic los mejores resultados se tienen a una dosis baja. Comparándose ambos productos tenemos que el Humiplex Std, tiene un valor de \$10.50 por kilogramos requiriendo aplicar 60 kg/ha, dando un costo total de \$630.00/ha, mientras que el precio que alcanza el K-tionic por litro es de \$58.00 para aplicar a una hectárea se requieren 2 litros lo que nos da un precio total de \$116.00, en base a lo anterior el producto Humiplex Std resulta mas económico por kilogramo, pero al aplicar en grandes cantidades por hectárea se eleva el precio. Para una cama de 10.8 m² se requiere 2.16 ml de K-tionic, mientras que con el Humiplex Std se requieren 64.8 g para una cama de 10.8 m², que impacta un gasto de \$ 1.00 si se usa Humiplex Std y de 10 ¢ si se usa K-tionic.

Lo anterior concuerda con (Santiago,2001), quien menciona que, la mejor respuesta la obtuvo al utilizar K-tionic a una dosis baja (0.94 cc/ L), logrando longitudes de vara de 104 cm.

DIAMETRO DE VARA.

Esta variable resulta de trascendental importancia durante el desarrollo del cultivo y en la comercialización, esta refleja el vigor de la vara desde su desarrollo hasta su llegada al mercado, es importante una vara con buen diámetro ya que le da mas vistosidad a la planta de crisantemo.

Se realizó el ANVA para ambos manejos (Standard y spray) en forma separada. Para el manejo standard estadísticamente no hubo significancia para los factores productos, dosis y forma de aplicación (Cuadro A.3), indicándonos,

que ni uno ni otro factor influyen de manera directa al diámetro de vara. No se encontró diferencia significativa para la interacción. En el manejo spray, se logro una respuesta significativa para el factor productos, siendo los tratamientos estadísticamente diferentes (Cuadro A.4), el factor dosis y forma de aplicación, tuvieron respuesta no significativa, por lo que los tratamientos son estadísticamente iguales.

Al comparar los dos tipos de manejo, se involucraron todos los tratamientos, tomando en cuenta al factor D (manejo), se encontró una respuesta altamente significativa (Cuadro A.14), siendo los tratamientos estadísticamente diferentes. Su interacción tuvo respuesta no significativa, actuando en forma independiente para cada factor.

Al realizar la prueba de medias (Tukey), se encontraron 6 niveles de significancia, manejando un nivel de evaluación del 99% (Ver apendice).

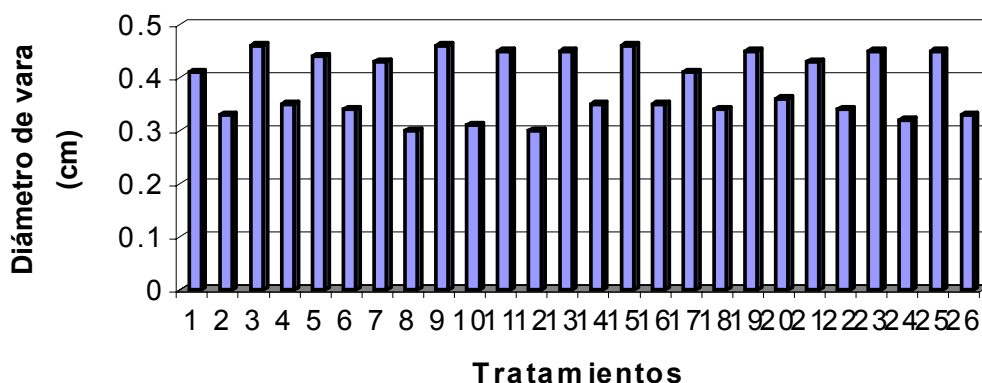


Figura 4.7. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre los tratamientos, para la variable diámetro de vara.

Los mejores resultados se encontraron en el nivel (A), los cuales son estadísticamente iguales y corresponden a un manejo standard, pero los

tratamientos que mas sobresalieron en este mismo nivel son: T3, T9 y T15 alcanzando ambos un diámetro de vara e 0.46 cm, estos comparados con el testigo que tan solo alcanzo un diámetro de 0.41 cm y que se ubico en el nivel (ABC), esto para un manejo standard. Se observo que el tratamiento T20 correspondiente a un manejo spray quedo en el nivel (BCD) logrando un valor de 0.36 cm, y fue el mejor para este manejo, mientras que el testigo (T2) quedó en el ultimo nivel (D), (Ver figura 4.7).

Haciendo la comparación para los diferentes niveles del factor dosis, encontramos la misma respuesta entre la dosis baja y la dosis alta para cualquiera de los productos en estudio, alcanzando un diámetro de vara de .39 cm, que fue superior al testigo, que alcanzo un diámetro de vara de .37 cm (Ver figura 4.8).

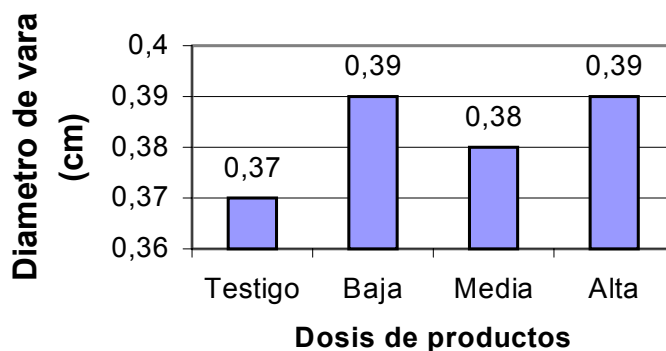


Figura 4.8. Influencia de las diferentes dosis de productos, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar el producto y el manejo.

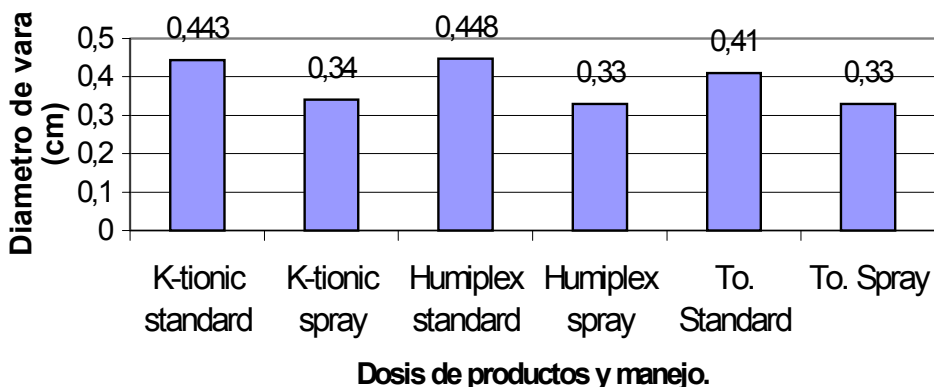


Figura 4.9. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas sobre la variable diámetro de vara, sin considerar la dosis bajo dos sistemas de manejo.

Y para los productos, para el manejo standard, se encontró una respuesta similar entre el Humiplex std que reporto un diámetro de vara de 0.448 cm y K-tionic, con un valor de 0.443 cm, mientras que el testigo reporta un valor de 0.41 cm. Para un manejo spray se observa que el mejor fue con el uso de K-tionic, logrando obtener valores de 0.34 cm, y con el testigo valores de 0.33 cm (Ver figura 4. 9).

Considerando la dosis de los productos, se encontró la mejor respuesta, con el uso de Humiplex Std a dosis media alcanzando un diámetro de vara de 0.40 cm, que fue superior al testigo, que solo alcanzo un diámetro de vara de 0.37 cm (Ver figura 4.10).

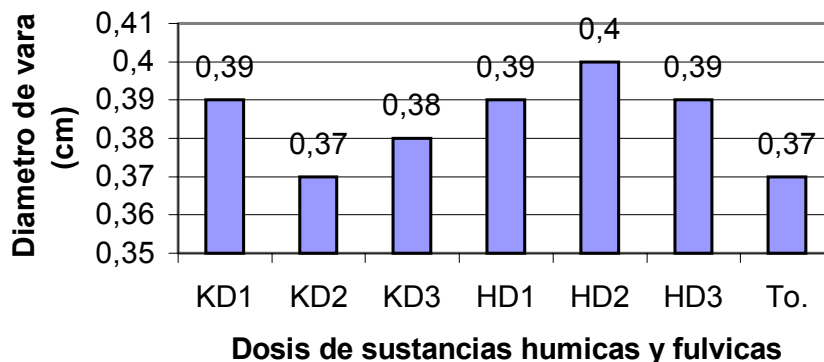


Figura 4.10. Influencia de la dosis de sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar el manejo.

Para el factor C (forma de aplicación), se encontró la misma respuesta para ambas formas de aplicación (foliar y al suelo), alcanzando un diámetro de 0.39 cm, que fueron superior al testigo que solo alcanzo un diámetro de 0.37 cm (Ver figura 4.11).

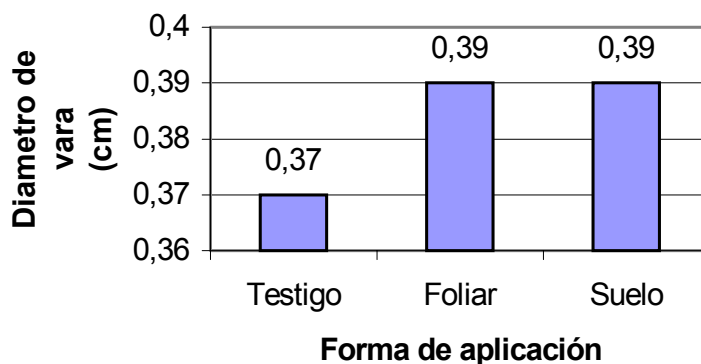
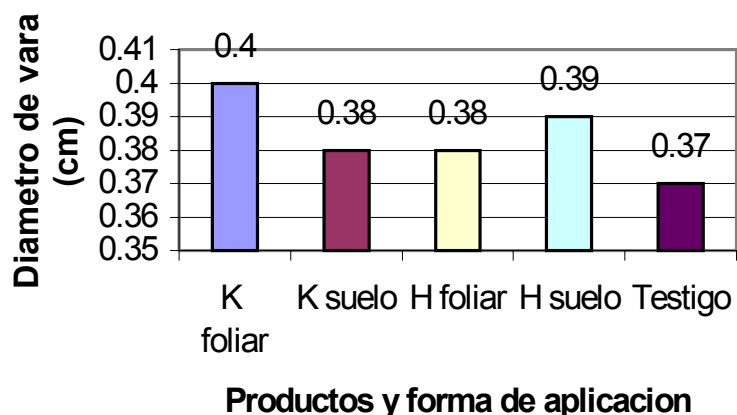


Figura 4.11. Influencia de la forma de aplicación, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.

Con respecto a la forma de aplicación (factor C) de los diferentes productos, se encontró mejor respuesta al utilizar K-tionic en forma foliar, alcanzando un diámetro de .40 cm, que fue superior al testigo que reporta un valor de .37 cm (Ver figura 4.12).

Figura 4.12. respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de vara, sin considerar la dosis y el manejo.



Los anteriores resultados concuerdan con López (1993), que expone que con el uso de Humitron a una dosis de 1.0 L/ha, incrementa el diámetro del repollo en un 5.2 %.

DIAMETRO DE INFLORESCENCIA.

Esta variable se considera de vital importancia para la comercialización, por lo que el tamaño de la inflorescencia determina la calidad, de esto depende el precio que alcance en el mercado, siendo benéfico para el productor, pues una inflorescencia grande y bien formada tendrá mejor aceptación en el mercado y por lo tanto mayores ingresos económicos.

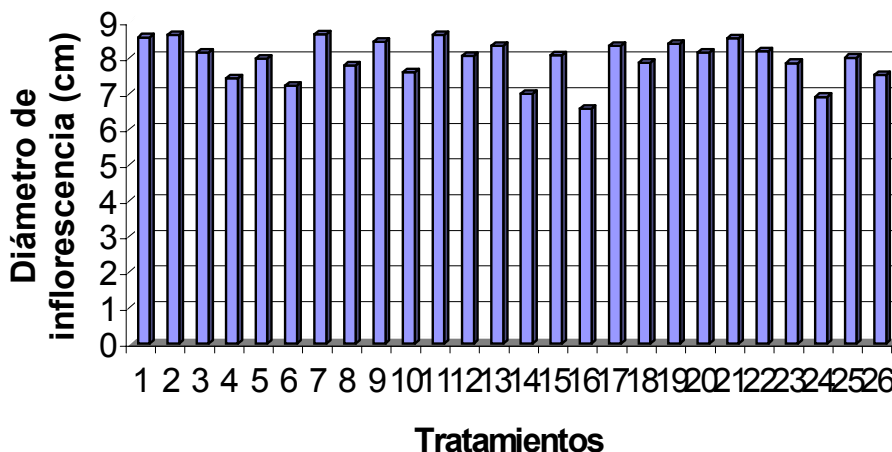
Se realizó el ANVA para ambos manejos (standard y spray) en forma separada. Para el manejo standard (Cuadro A.5), la respuesta fue significativa para el factor productos, y no significativa para los factores dosis y forma de aplicación, resultando que todos los tratamientos son estadísticamente iguales. En el manejo spray (Cuadro A.6), la respuesta es altamente significativa, para el factor productos y dosis, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente diferentes, para el factor forma de aplicación, se encontró respuesta no significativa, y sus tratamientos son estadísticamente iguales. A lo que se

refiere a la interacción se encontró respuesta no significativa, por lo que cada factor actúa de manera independiente.

Tomando en cuenta el factor D (manejo), se involucran todos los tratamientos (standard y spray), se encontró respuesta altamente significativa (Cuadro A.15), por lo que los tratamientos son diferentes estadísticamente. Lo que se refiere a la interacción, se reporta respuesta no significativa, por lo que ambos factores actúan, de manera independiente.

Al realizar la prueba de medias (Tukey) se encontraron 11 niveles de significancia, manejando un nivel de evaluación del 99% (Ver apéndice).

En el nivel (A), los mejores resultados obtuvieron en los tratamientos T7(8.66 cm), T11(8.64 cm), T1(8.58 cm) y T21(8.56 cm), los cuales son estadísticamente iguales al testigo (T1) y corresponden a un manejo standard. Se observó que el nivel (ABC) el tratamiento T22(8.19 cm) que corresponde a un manejo spray, queda por arriba de otros tratamientos con manejo standard.



El peor tratamiento fue el T16 que corresponde a un manejo spray, en un nivel (F) con un valor de 6.57 cm (Ver figura.4.13).

Figura 4.13. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre los tratamientos, para la variable diámetro de inflorescencia.

Tomando en cuenta los niveles del factor B (dosis), encontramos la mejor respuesta en el diámetro de inflorescencia, cuando se emplea la dosis media para cualquiera de los productos con un valor alcanzado de 8.22 cm, que fue superior al testigo, que reportó un diámetro de 7.64 cm (Ver figura 4.14).

Considerando la dosis de los productos, se observó la mejor respuesta con el uso de Humiplex std a una dosis media, logrando tener inflorescencia de 8.32 cm, y con el testigo inflorescencias de 7.64 cm (Ver figura 4.15).

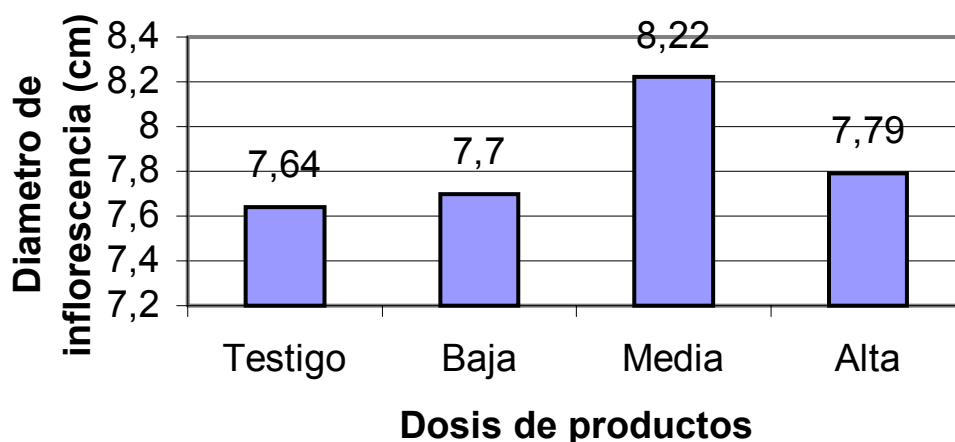


Figura 4.14. Influencia de las diferentes dosis de productos, sobre la variable diámetro de inflorescencia, sin considera el producto, y el manejo.

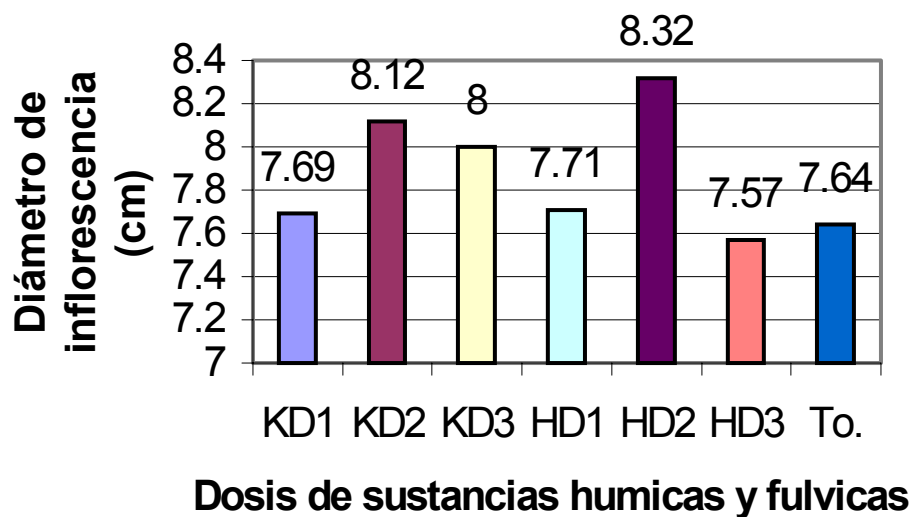


Figura 4.15. Influencia de la dosis de sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar el manejo.

Para el factor C (forma de aplicación), encontramos un mayor diámetro de inflorescencia cuando se hace al suelo, alcanzando un diámetro de 7.92 cm, que es superior al testigo que solo alcanzo un valor de 7.64 cm (Ver figura 4.16).

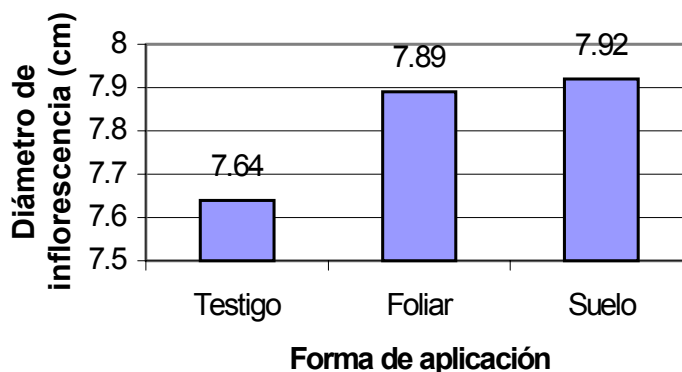
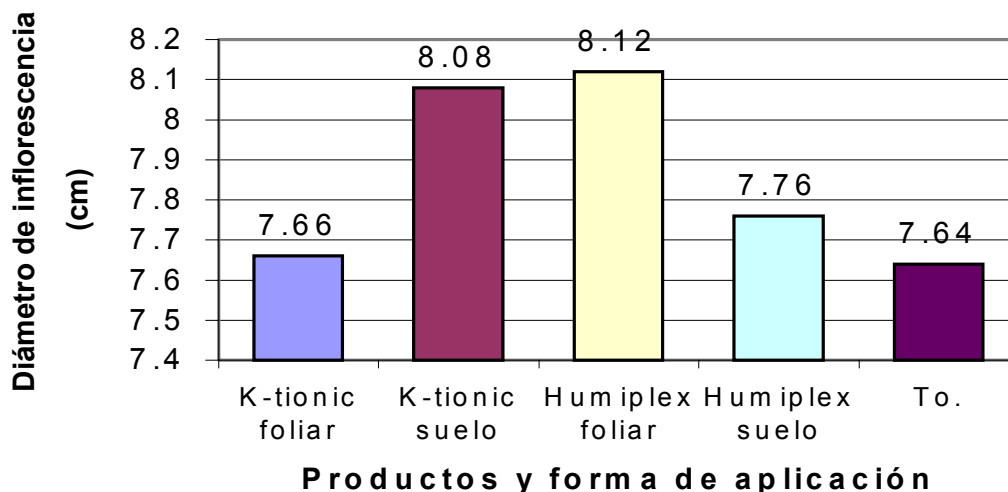


Figura 4.16. Influencia de la forma de aplicación de los productos, sobre la variable diámetro de inflorescencia, sin considerar el producto y el manejo.

Checando la forma de aplicación de los diferentes productos, encontramos mejores resultados al utilizar Humiplex std en forma foliar, alcanzando un diámetro de 8.12 cm, que fue superior al testigo, que alcanzó un diámetro de inflorescencia de 7.64 cm (Ver figura 4.17).

Figura 4.17. Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable diámetro de inflorescencia, sin considerar la dosis y el manejo.



Los resultados concuerdan con Meza (1995) quien expone que en un experimento realizado con ácidos humicos en frijol, cita que estos productos influyen positivamente en la floración incrementándose esta en un 20%.

NUMERO DE HOJAS POR PLANTA.

Esta variable es importante, porque de esta depende el área foliar total, entre mas numero de hojas tengan, mayor será el área foliar y por lo tanto mayor área fotosintética.

Realizando el ANVA para cada manejo por separado encontramos que, para el manejo standard (Cuadro A.7), la respuesta fue significativa para el factor productos, mientras que para el factor dosis y forma de aplicación se encontró una respuesta no significativa, por lo que los tratamientos son estadísticamente iguales. Para el manejo spray (Cuadro A.8), hubo respuesta altamente significativa para los factores productos, dosis y forma de aplicación, por lo que hay diferencia estadística.

Al hacer la comparación entre los dos tipos de manejo (standard y spray), se realizó el ANVA y se tomó en cuenta el factor D (manejo), la respuesta fue altamente significativa (Cuadro A.14), por lo que los tratamientos son estadísticamente diferentes. En la interacción, no hubo respuesta significativa, por lo que cada factor actúa de manera independiente.

Al realizar la prueba de medias (Tukey), se encontraron 4 niveles de significancia, manejando un nivel de evaluación del 99% (Ver apéndice).

El mejor tratamiento fue el T19 el cual se ubica en el nivel (A) con un valor de 30.20 hojas y correspondiente a un tipo de manejo standard, para este tipo de manejo el testigo (T1) se encuentra en el nivel (B). Se observa que todos los tratamientos del manejo spray se localizan en un solo nivel (C), por lo que se dice que son estadísticamente iguales (Ver figura 4.18).

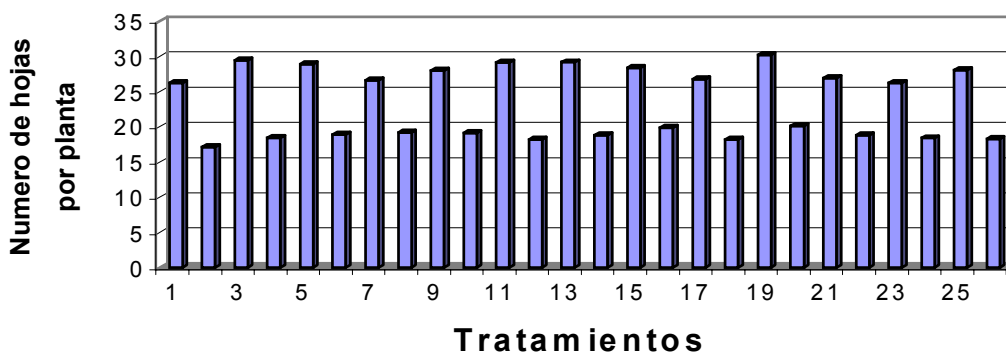


Figura 4.18. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable numero de hojas por planta.

Al comparar los diferentes niveles del factor B (dosis), encontramos el mayor numero de hojas cuando se emplea una dosis media, alcanzando un valor de

24 hojas, comparado con el testigo, que solo alcanzo un valor de 22 hojas (Ver figura 4.19).

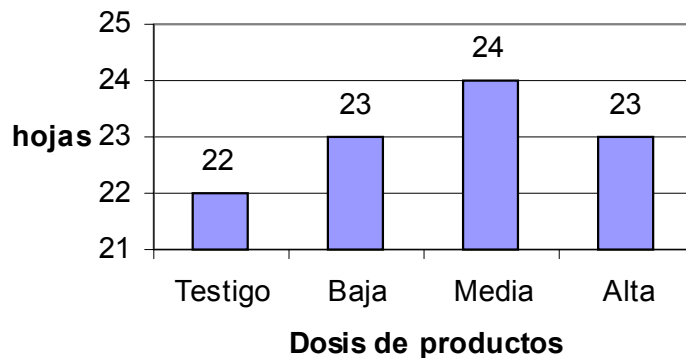


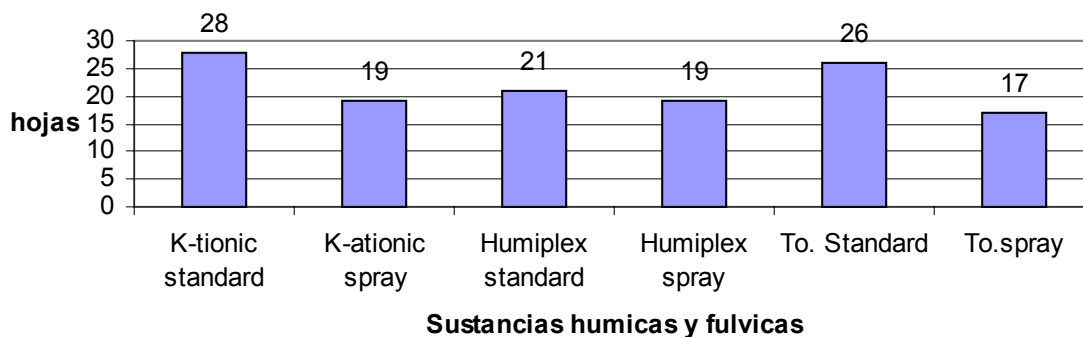
Figura 4.19. Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable numero de hojas por planta, sin considerar el producto y el manejo.

Con respecto a los productos (factor A), para un manejo standard, la mejor respuesta se tiene al usar K-tionic, con 28 hojas, que fue superior al testigo que alcanzo un número de 26 hojas. En un manejo spray, hubo mejor resultado al aplicar Humiplex std, alcanzando un numero de 21 hojas, y con el testigo un valor de 17 hojas (Ver figura 4.20).

Observando la dosis, encontramos la misma respuesta con cualquier producto en estudio, al aplicar K-tionic a una dosis media, Humiplex std a una dosis baja, y Humiplex std a una dosis alta, alcanzando ambas un valor de 24 hojas, mientras que el testigo únicamente reporto un valor de 22 hojas (Ver figura 4.21).

Figura 4.20. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.

Figura 4.21. Influencia de la dosis de las sustancias humicas y fulvicas,



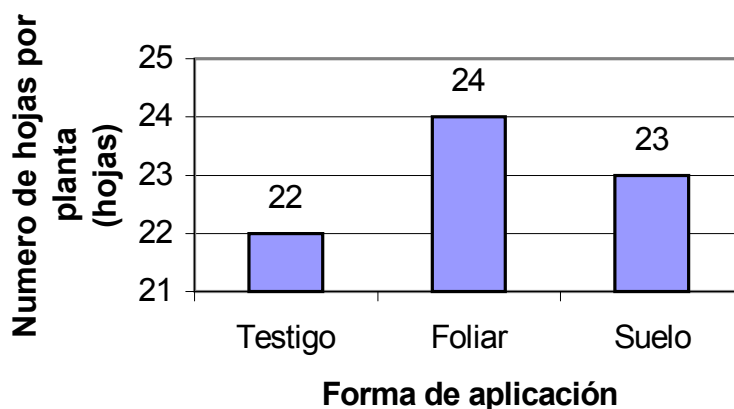
Dosis de sustancias humicas y fulvicas

sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar el manejo.

Al comparar los diferentes niveles del factor C (forma de aplicación), encontramos el mejor resultado en el número de hojas para cualquiera de los productos, cuando se emplea en forma foliar, logrando cosechar varas con un número de 24 hojas, mientras que con el testigo se cosechan varas con un número de 22 hojas (Ver figura 4.22).

Figura 4.22. Influencia a la forma de aplicación de los productos, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.

Y considerando la forma de aplicación (factor C) de los diferentes productos, se



obtuvo la misma respuesta entre K-tionic aplicado en forma foliar, y Humiplex std aplicado al suelo, con un valor de ambas de 24 hojas, y por lo tanto se consideran los mejores, y superiores al testigo que solo alcanza un valor de 22 hojas (Ver figura 4.23).

Con la aplicación de los ácidos humicos y fulvicos, no se tuvo gran diferencia, en el número de hojas, por lo que no influyeron de manera positiva para esta variable.

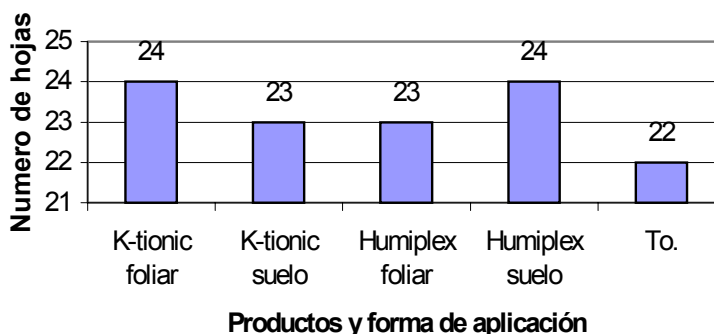


Figura 4.23. Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable número de hojas por planta, sin considerar la dosis y el manejo

AREA FOLIAR POR HOJA.

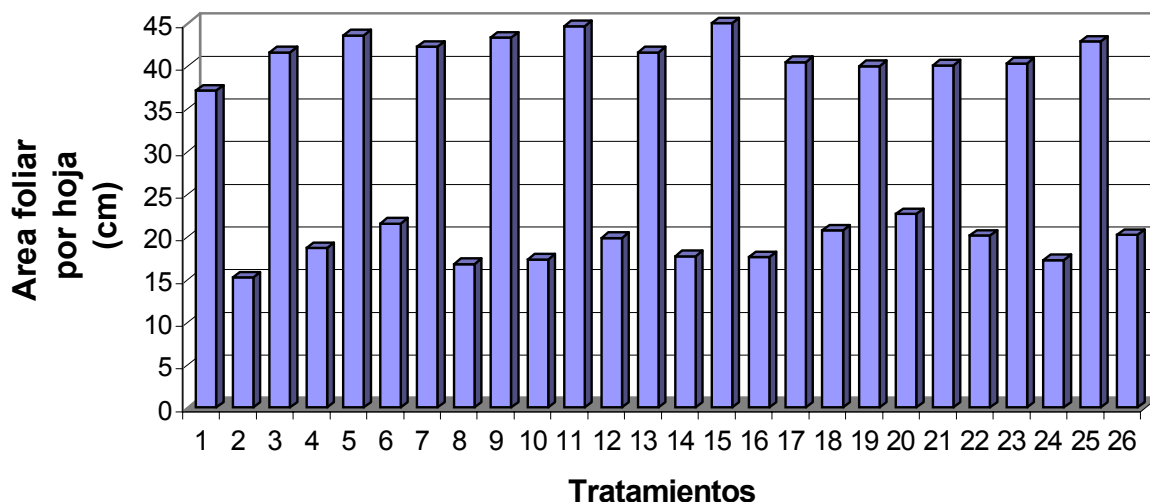
Esta es una variable estética y fisiológica, es importante mencionar que son preferidos aquellos tallos que presentan hojas anchas y sanas sobre aquellos cuyas hojas son angostas y enfermas. Una hoja con buena área foliar, presentara una mayor área fotosintética y en consecuencia una mayor tasa de fotosíntesis, con una mayor producción de fotosintatos, que se traducen en una mejor calidad en las flores de crisantemo.

Al realizar el ANVA para cada tipo de manejo se encontró, para el manejo standard una respuesta altamente significativa (Cuadro A.9), para los factores productos, dosis y forma de aplicación, siendo los tratamientos estadísticamente diferentes. Para un manejo spray, la respuesta fue altamente significativa (Cuadro A.10) para los factores productos, dosis y forma de aplicación, esto nos indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente. Al comparar todos los tratamientos, se tomo en cuenta el factor D (manejo), se realizó el ANVA, se encontró respuesta altamente significativa (Cuadro A.17), indicándonos esto que los tratamientos son diferentes estadísticamente. Lo que se refiere a la interacción, se encontró respuesta no significativa, por lo que ambos factores actúan de manera independiente.

Al realizar la prueba de medias (Tukey) se encontraron 2 niveles de significancia, manejando un nivel de evaluación del 99% (Ver apéndice).

Aunque en el nivel (A), se encuentran todos los tratamientos del manejo standard, incluyendo a su testigo, y son estadísticamente iguales, considerándose como los mejores, se observa que solo sobresale el T15 con 45 cm² de área foliar, este comparado con el testigo que solo alcanzó un valor de 37.13 cm² de área foliar, encontrándose este en el ultimo lugar de este mismo nivel. Se observa que en el nivel (B) se encontraron todos los tratamientos del manejo spray y que son estadísticamente iguales, se observa que únicamente sobresale el T20 con un valor de 22.66 cm² de área foliar, y en ultimo lugar el testigo de este mismo manejo con un valor de 15.25 cm² de área foliar (Ver figura.4.24)

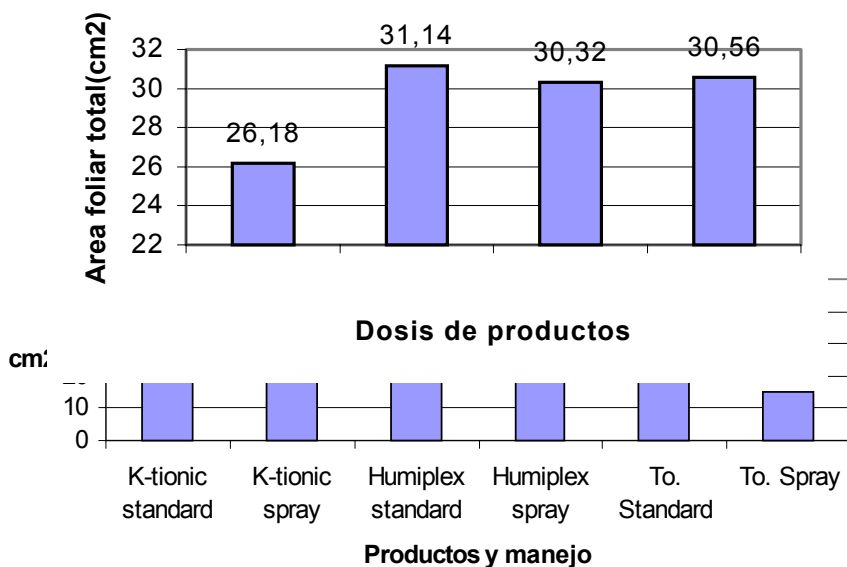
Figura 4.24. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, en la variable área foliar por hoja.



Se encontró en el factor dosis, la mejor respuesta muy similar entre las tres diferentes dosis para cualquiera de los productos, cuando se emplea una dosis baja se alcanza un valor de 31.14 cm^2 , a una dosis media se tienen valores de 30.32 cm^2 y a una dosis alta se alcanza un valor de 30.56 cm^2 , mientras que el testigo alcanza un área foliar de 26.18 cm^2 (Ver figura 4.25).

Figura 4.25. Influencia de las diferentes dosis de productos, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar el producto y el manejo

Con respecto a los productos, para un manejo standard, el mejor

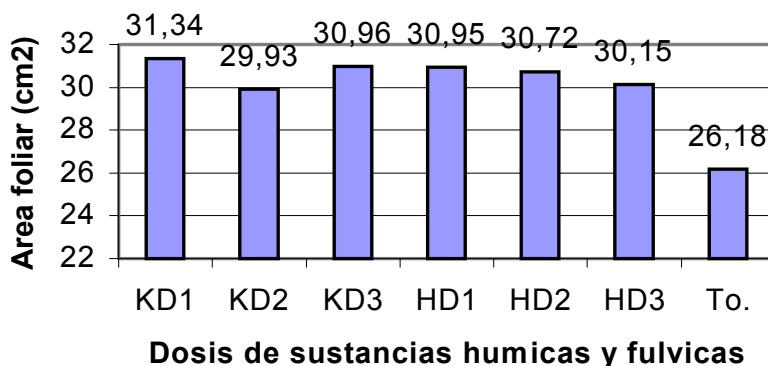


resultado fue con el Humiplex std con un valor de 42.84 cm^2 , y 37.13 cm^2 para el testigo. Para el tipo spray el mejor fue con el uso de K-tionic, ya que permite tener áreas de 19.76 cm^2 , y un valor de 15.23 cm^2 para el testigo (Figura 4.26).

Figura 4.26. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.

De igual manera se logro con la dosis de los productos, tener los mejores resultados al aplicar K-tionic a una dosis baja, logrando un valor 31.34 cm^2 , siendo este superior al testigo que tan solo tuvo un valor de 30.15 cm^2 (Ver figura 4.27).

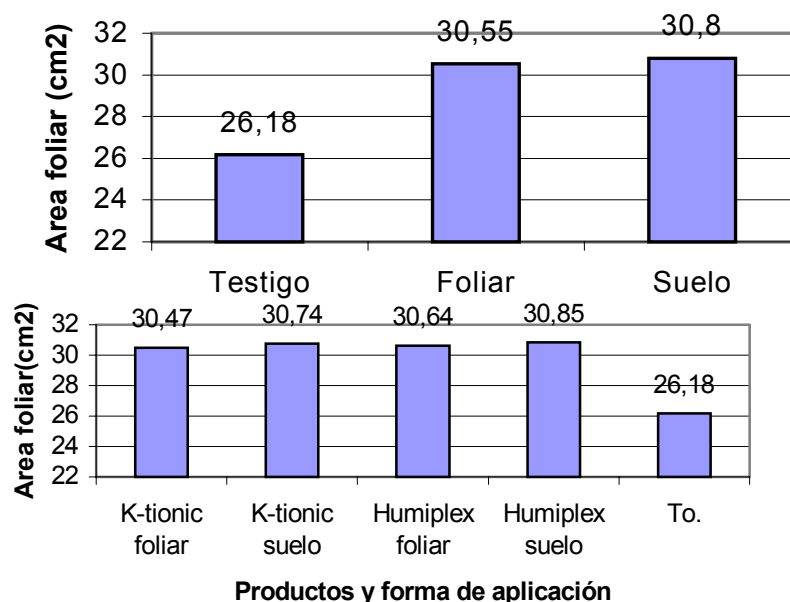
Figura 4.27. Influencia de la dosis de sustancias humicas y fulvicas,



sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar el manejo.

Al comparar los diferentes niveles del factor forma de aplicación, el mejor resultado fue cuando se hace al suelo obteniendo un valor de 30.8 cm², mientras que el testigo alcanzo un valor de 26.18 cm².(Figura 4.28).

Figura 4.28. Influencia a la forma de aplicación de los productos, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar el producto, la dosis y el manejo. Con respecto a la forma de aplicación de los diferentes productos, se observa



hay respuesta similar entre K-tionic aplicado al suelo, con un valor de 30.74 cm², Humiplex std aplicado en forma foliar alcanza un valor de 30.64 cm² y Humiplex aplicado al suelo, reporta un valor de 30.85 cm², fueron superiores al testigo, que reporta un valor de 26.18 cm².(Figura 4.29).

Figura 4.29. Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar por hoja, sin considerar la dosis y el manejo.

Aunque se observa que se tienen los mismos resultados con cualquier producto y cualquier dosis, se recomienda aplicar el más económico, para así ahorra el producto y disminuir costos.

Esto concuerda con Carlo (1995), que cita que en un experimento realizado en brócoli, con la aplicación de ácidos humicos, se tienen resultados positivos, mejorando el área foliar.

AREA FOLIAR TOTAL.

Al follaje se le considera el complemento de la belleza de las flores. La importancia de esta variable radica en la transformación de la energía lumínica en sustancias asimilables por las plantas (fotosíntesis).

Se realizó el ANVA en forma separada para cada tipo de manejo. Para el manejo standard se encontró respuesta altamente significativa (Cuadro A.11), pero para el factor productos, para el factor dosis y forma de aplicación, la respuesta fue no significativa. También para el manejo spray, para los factores productos, dosis y forma de aplicación, hubo respuesta no significativa (Cuadro A.12), diciéndonos con esto que los tratamientos son estadísticamente iguales

Al hacer la comparación entre ambos tipos de manejo (standard y spray) se tomo en cuenta el factor D (manejo), realizando el ANVA se encontró una respuesta altamente significativa (Cuadro A.18), por lo que hay diferencia estadística entre los tratamientos. En la interacción se encontró respuesta no significativa, por lo que cada factor actúa de manera independiente.

Al realizar la prueba de medias (Tukey) se encontraron 2 niveles de significancia, manejando un nivel de evaluación del 99% (Ver apéndice).

En el nivel (A), se reportan todos los tratamientos del manejo standard, incluyendo al testigo (T1) y son los mejores, se observa que el T11 es el que mas sobresale con un valor de 1302.80 cm² de área foliar, comparado con el testigo, que tan solo alcanzo un valor de 973.42 cm². En el nivel dos (B), se encontraron todos los tratamientos del manejo spray, pero el tratamiento que mas sobresale es el T20, con un valor de 456.62 cm², y como peor tratamiento el testigo (T2) con un valor de 262.48 cm² (Ver figura. 4.30).

Analizando los resultados tenemos los mejores con un manejo standard y se recomienda aplicar el K-tionic, ya que la planta lo absorber mas rápido y por lo tanto mejores resultados

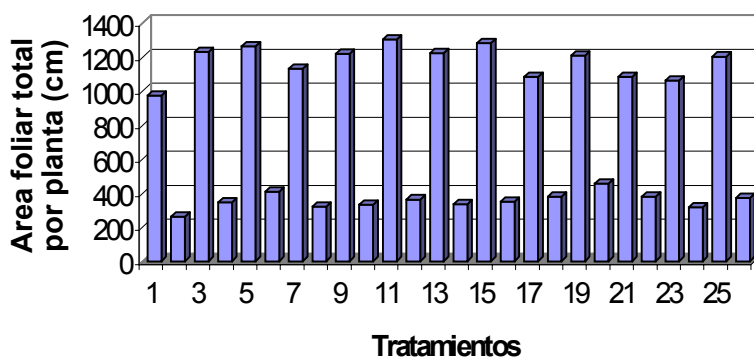
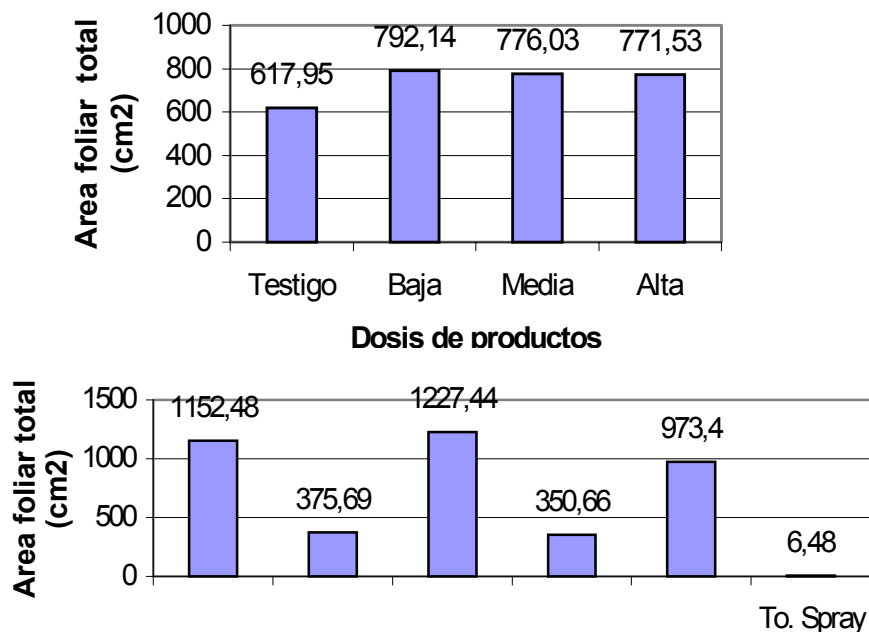


Figura 4.30. influencia de las sustancias humicas y fulvicas, en los tratamientos, para la variable área foliar total por planta.

Con los diferentes niveles del factor dosis, encontramos la mejor respuesta en el área foliar total, cuando se emplea la dosis baja para cualquiera de los productos, con un valor alcanzado de 792.14 cm^2 , que fue superior al testigo, que alcanzó un área foliar de 617.95 cm^2 (Figura 4.31).

Figura 4.31. Influencia de las diferentes dosis de los productos, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar el producto y el manejo. Observando a los productos, en el manejo standard, el Humiplex std resulto ser el mejor reportando un área foliar total de 1227.44 cm^2 , comparado este con el



testigo reporta un valor de 973.42 cm^2 alcanza un área foliar total de. Y para el tipo spray, los mejores resultados se encontraron utilizando K-tionic con un valor de 375.69 cm^2 , que fue superior al testigo, que alcanzo un área total de 262.48 cm^2 (Ver figura 4.32).

Figura 4.32. Influencia de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar la dosis, bajo dos sistemas de manejo.

Con respecto a la dosis de los productos, se encontró la mejor respuesta al usar K-tionic a una dosis baja, logrando un área foliar total de 810.97 cm^2 , que resulto superior al testigo, que tan solo tuvo un valor de 617.95 cm^2 (Ver figura 4.33).

Al comparar los diferentes niveles del factor forma de aplicación, encontramos una mejor respuesta en el área foliar total, cuando se aplica en forma foliar,

alcanzando un valor de 780.32cm^2 , que supero al testigo, que alcanza un valor de 617.95 cm^2 y cuando se aplica al suelo, se alcanza un valor de 773.58 cm^2 .(Figura 4.34).

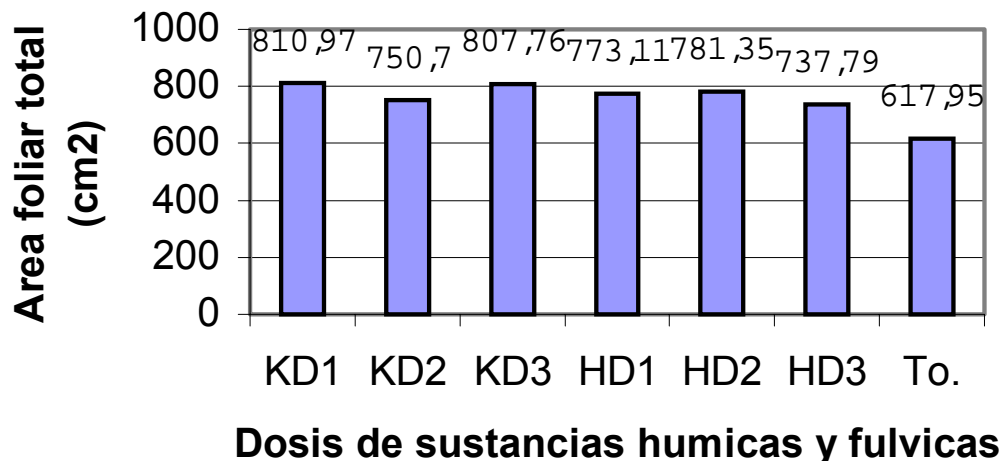
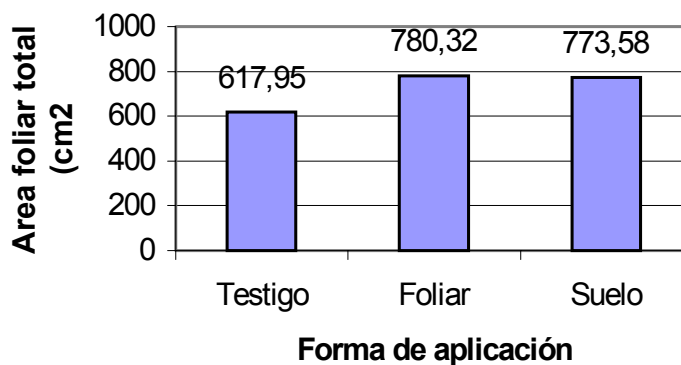


Figura 4.33. Influencia de la dosis de sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar total por planta, sin considerar el manejo.

Figura 4.34. Influencia a la forma de aplicación de los productos, sobre la



variable área foliar total por planta, sin considerar el producto, la dosis y el manejo.

Y Con respecto a la forma de aplicación de los diferentes productos, encontramos mejores resultados, al utilizar Humiplex std aplicado al suelo, alcanzando un valor de 797.89 cm^2 , que es superior al testigo, que alcanzo un valor de 617.95 cm^2 (Ver figura 4.35).

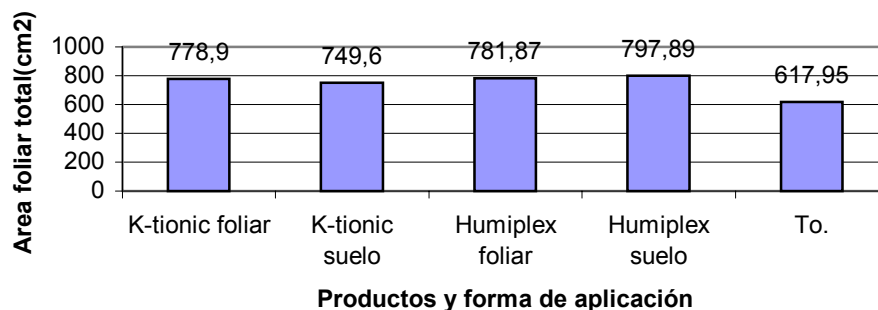


Figura 4.35. Respuesta a la forma de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable área foliar total por hoja, sin considerar la dosis y el manejo.

Estos resultados concuerda con Chen y Aviad (1990), quienes mencionan que los estudios de los efectos de sustancias humicas, sobre el desarrollo vegetal, mostraron resultados positivos sobre la biomasa de la planta.

De igual manera es recomendable aplicar el producto que salga mas económico, para una cama de 10.8 m², y la dosis baja, para así evitar pérdidas de producto.

PRECOSIDAD.

La importancia de esta variable radica principalmente en que a menor número de días a cosecha, podemos sacar la flor antes al mercado y alcanzar un mejor precio en la inflorescencia.

Esta variable consistió en conocer los días a cosecha, desde que se transplanta hasta que se cosecharon las primeras varas, obteniendo un total de 88 días. No se realizo el ANVA, pero los tratamientos en donde se presentaron las primeras inflorescencias listas para cosecharse fueron; como mejor tratamiento el T4, le siguieron el T5, T12, T10 y T8, los cuáles correspondieron a un tipo de manejo standard.

En todos los tratamientos que tenía un manejo spray se empezaron a cosechar hasta el final, por lo que primero se cosecharon todos los standard y al final los spray. Esto se debe principalmente a que se tenían mas inflorescencias por planta y por lo tanto existían competencia entre ambas, y en el caso de un manejo standard fue más precoz porque no existía ninguna competencia con otra inflorescencia.

VACIADO DE CAMA.

Esta variable es de gran importancia para el productor, ya que mientras mas corto sea el vaciado de cama del cultivo, se podrá programar la comercialización de la producción y de esta manera se tendrán menos gastos en el manejo de post- cosecha de las inflorescencias, permitiendo así que

lleguen al mercado con mucha mas alta calidad y tengan un precio mas elevado.

En esta variable tampoco se realizo un ANVA, únicamente se saco la media de las repeticiones y se encontró, que al hacer la comparación de medias entre los productos utilizados podemos observar que se tiene una respuesta similar entre los dos productos, ya que para ambas se tiene 17 días de vaciado de cama, y sin la aplicación de productos aumentaría el vaciado de cama a 20 días (Ver figura 4.36).

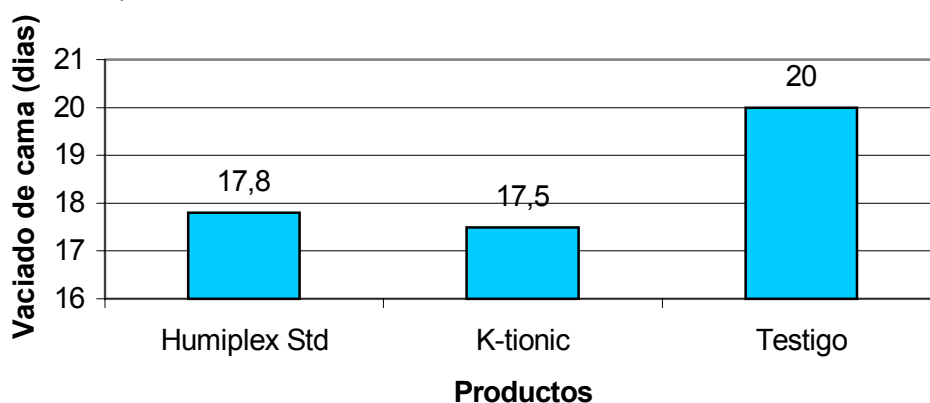


Figura No.4.36. Respuesta de las sustancias humicas y fulvicas, sobre la variable vaciado de cama, sin considerar la dosis, y el manejo.

Los resultados anteriores concuerdan con (Santiago), que encontró el mejor resultado, en el vaciado de cama, con el uso de K-tionic, logrando un total de 17 días.

Para esta variable se puede utilizar cualquier producto, ya que con ambos se obtienen resultados favorables, pero es importante checar el aspecto económico, si solo se maneja una cama de 10.8 m^2 , se recomienda aplicar Humiplex Std, ya que en este caso el uso de K-tionic saldría mas caro, por lo que solo se recomienda el uso de K-tionic si se manejan áreas grandes.

CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados y en base a los objetivos planteados se concluye lo siguiente.

1. Con el uso de sustancias humicas y fulvicas es posible producir crisantemo en suelo no aptos agronómicamente, logrando tener resultados positivos en las variables.
2. Con el uso de K-tionic, aplicado en forma foliar y manejando una dosis baja de 1.0 cc/L, se obtuvieron los mejores resultados, para la variables longitud de vara, diámetro de vara y área foliar por hoja, y para él numero de hojas, fue este mismo producto pero manejando una dosis media.
3. Con el uso Humiplex Std, aplicado en forma foliar y manejando una dosis alta de 1.66 g/L, se lograron los mejores resultados para las variables diámetro de inflorescencia y área foliar total.

V. LITERATURA CITADA.

Abad, B. M. 1993. Sustratos, características y propiedades. Curso superior de especialización sobre cultivos sin suelo. FIAPA, España. Pp. 47-61.

- Almendros, M. G. 2001. Materia orgánica del suelo y su función en los agroecosistemas. CSIC. España.
- Alvarez, O. J. 1998. Calidad de compostas de diferentes materiales orgánicos a partir de su contenido en ácidos Humicos y Fulvicos y el desarrollo del cultivo del cilantro. Tesis. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. Mexico. Pp-56-57.
- Carlo, R.Z. 1993. Ácidos humicos y fertilización foliar en el cultivo del Brocoli (*Brassica oleracea* var. Italica) en Arteaga Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Cepeda, D.M,M. 1991. Química de suelos. Trillas. México.
- Chen y And T. Aviad. 1990. Effect of humic substances on plant growth. In: "Humic substance in soil and crop sciences: selected readings". Eds. C.E. MacCarthy, R.L. Clapp, P. Malcolm and P.R. Bloom. Wisconsin, U.S.A. pp. 161-186.
- Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 2000.
- Dorronsoro, C. 2002. Constituyentes de suelo, fase sólida. Universidad de Granada. Granada. España. (<http://edafologia.ugr.es/introeda/tema02/susthum.htm>).
- Franco, J.A. y S. Bañón. 1997. Posibilidades Agrícolas de los "Ácidos Humicos" comerciales. (http://www.ediho.es/horticom/tem_aut/sustr/ahumicos.html).

- Frías, M. S. 2000. Efecto de dos tipos de ácidos fulvicos en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*). Tesis. Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Grupo Bioquímico Mexicano. 1997.
<http://www.infoagro.com>. 2001.
[INEGI. 1999.](#)
- Isaky, H. 1995. Efecto de las sustancias humicas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) y rábano (*Raphanus sativus*). Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. Pp 66-67.
- Komatsuka, S., K. Tsutsuki and K. Kumada. 1978. Chemical studies on soil humic acids I. Elementary composition of humic acids. Ibid. Pp 337-347.
- Kononova, M.M. 1972. Current problem of organic matter. Organicheskoe Veschestvo Tselinnykh i Osvoennykh Poochv. Moscú, Rusia.
- _____. 1982. Materia organica del suelo, su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. 1ª Edición. Editores Oikos-Tau, S.a., Barcelona, España. P. 365.
- Larson, R.A. 1988. Introducción a la frutucultura. 1ª Edición en español. AGT, Editos. S.A. México.
- López, H. G. 1993. Efecto del ácido humico (Humitron) más 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.
- Lu, X. And Koide, R.T. 1994. The effects of Mycorrhizal infection on componentes of plant growth and reproduction. New phv tol. Pp. 211-218.
- McCarthy, P. Clapp, C. E, Malconm, R. L. Chen, Aviad, T. y Bloom, P. R. 1990. Humic substances in soil Inc. Soil science society of America, In. Wisconsin. U.S.A.
- Meza, M.A. 1995. Evaluación de los ácidos humicos (Humiplex Plus) a diferentes dosis en el cultivo del frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Narro, A. E., Méndez, G. 1982. Efectos de mejoradores de Suelo y dosis de fertilización fosfatada en el Desarrollo del cultivo de la papa en un suelo de pH alcalino. XV Congreso Nacional de la ciencia del suelo. México.
- Narro, F. E. A. 1987. Física de suelos con enfoque agrícola. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

- _____. 1997. Nutrición y sustancias humicas en el cultivo de la papa. In. Foro de investigación. Investigaciones en el cultivo de la papa. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, Coahuila, México.
- O' Donnel. R. W. 1973. The auxin_Like effects of humic preparation from leonardite. Soil Science. Pp 106-112.
- Omega Agroindustrial. 1989. Departamento de investigación y Desarrollo. Saltillo, Coahuila, México. S. A. de C.V.
- Palomares, R. 1990. Revista Frutos, No. 12. Año 4, C.N.P.H. México.
- Rendon, L. G. 1999. Análisis del mercado potencial de flor de corte, en Norte america. Primer congreso y Exposición internacional de Horticultura. MexPOHORT'99. Mazatlán, Sinaloa, México. P. 51.
- Santiago, S. V. 2001. Evaluación de ácidos humicos y fulvicos a diferentes dosis y frecuencias en el cultivo de crisantemo, en suelos con buenas características agronómicas. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. P. 67.
- Stevenson, F. J. 1972. Rodale and funtion humus in soil with emphasis on absorption of herbicides and chelation of micronutrientes, Biol. Science. U.S.A. Pp 643-650.
- Stevenson, I. L., and Schinitzer, M. 1982. Tramsmision electron microscopy of extracted fulvic and humic acids soil Scl. 133. Pp. 179-185.
- Tapia, G. I. 1989. Influencia de las sustancias humicas sobre el crecimiento y producción del cultivo de jitomate en condiciones de hidroponía en invernadero. Tesis de Licenciatura, Chapingo, México.

APENDICE

Cuadro No. A.1. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable longitud de vara, con manejo standard.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	1364.1250	682.0625	17.6705*	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	19.1562	9.5781	0.2481NS	0.784	3.266	5.264
FACTOR C	1	9.2500	9.2500	0.2396NS	0.633	4.086	7.41
A X B	4	118.8437	29.7109	0.7697NS	0.554	2.642	3.906
A X C	2	388.6562	194.3281	5.0345 *	0.012	3.266	5.264
B X C	2	30.7812	15.3906	0.3987NS	0.679	3.266	5.264
A X B X C	4	50.8750	12.7187	0.3295NS	0.857	2.642	3.906
ERROR	36	1389.5625	38.5989				
TOTAL	53	3371.2500					

NS: No significativo * : Significativo ** : Altamente significativo

C. V. = 7.21477%

Cuadro No. A. 2. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable longitud de vara, con manejo spray.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	1562.5625	780.2812	96.5600**	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	440.9687	220.4843	27.2501**	0.000	3.266	5.264
FACTOR C	1	234.8906	243.8906	29.0306**	0.000	4.086	7.41
A X B	4	1033.3281	258.3320	31.9277**	0.000	2.642	3.906
A X C	2	249.8906	124.9453	15.4422**	0.000	3.266	5.264
B X C	2	717.1093	358.5546	44.3145**	0.000	3.266	5.264
A X B X C	4	1249.9843	312.4960	38.6220**	0.000	2.642	3.906
ERROR	36	291.2812	8.09111				
TOTAL	53	5780.0156					

NS: No significativo * : Significativo ** : Altamente significativo

C. V. = 5.264512%

Cuadro No. A. 3. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de vara, con manejo standard.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	0.004192	0.002096	2.0655 NS	0.140	3.266	5.264
FACTOR B	2	0.000892	0.000446	0.4393 NS	0.653	3.266	5.264
FACTOR C	1	0.000896	0.000896	0.8833NS	0.644	4.086	7.41
A X B	4	0.001164	0.000291	0.2869NS	0.884	2.642	3.906
A X C	2	0.002950	0.001475	1.4533NS	0.246	3.266	5.264
B X C	2	0.001516	0.000758	0.7471NS	0.515	3.266	5.264
A X B X C	4	0.001405	0.000351	0.3461NS	0.846	2.642	3.906
ERROR	36	0.036534	0.001015				
TOTAL	53	0.049550					

NS: No significativo *: Significativo **: Altamente significativo

C. V. = 7.004298%

Cuadro No. A. 4. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de vara, con manejo spray.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	0.004543	0.002272	4.4606*	0.018	3.266	5.264
FACTOR B	2	0.001632	0.000816	1.6025NS	0.214	3.266	5.264
FACTOR C	1	0.000224	0.000224	0.4391NS	0.519	4.086	7.41
A X B	4	0.005657	0.001414	2.7768NS	0.041	2.642	3.906
A X C	2	0.001115	0.000558	1.0950NS	0.346	3.266	5.264
B X C	2	0.001715	0.000858	1.6839NS	0.198	3.266	5.264
A X B X C	4	0.001529	0.000382	0.7507NS	0.566	2.642	3.906
ERROR	36	0.018334	0.000509				
TOTAL	53	0.034750					

NS: No significativo *: Significativo **: Altamente significativo

C. V. = 6.804159%

Cuadro No. A. 5. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de inflorescencia, con manejo standard.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01

FACTOR A	2	1.232422	0.616211	5.1350*	0.011	3.266	5.264
FACTOR B	2	0.648438	0.324219	2.7018NS	0.079	3.266	5.264
FACTOR C	1	0.000000	0.000000	0.0000NS	1.000	4.086	7.41
A X B	4	1.104248	0.276062	2.3005NS	0.077	2.642	3.906
A X C	2	0.402100	0.201050	1.6754NS	0.200	3.266	5.264
B X C	2	0.016602	0.008301	0.0692NS	0.933	3.266	5.264
A X B X C	4	0.010010	0.002502	0.0209NS	0.997	2.642	3.906
ERROR	36	4.320068	0.120002				
TOTAL	53	7.733887					

NS: No significativo * : Significativo ** : Altamente significativo

C. V. = 4.129607%

Cuadro No. A. 6. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable diámetro de inflorescencia, con manejo spray.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft 0.05	0.01
FACTOR A	2	8.220703	4.110352	49.966**	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	2.044678	1.022339	12.427**	0.000	3.266	5.264
FACTOR C	1	0.040283	0.040283	0.489NS	0.505	4.086	7.41
A X B	4	2.001953	0.500488	6.084**	0.001	2.642	3.906
A X C	2	2.893066	1.446533	17.584**	0.000	3.266	5.264
B X C	2	0.671631	0.335815	4.082*	0.025	3.266	5.264
A X B X C	4	1.279297	0.319824	3.887*	0.010	2.642	3.906
ERROR	36	2.961426	0.082262				
TOTAL	53	20.112037					

NS: No significativo * : Significativo al 0.05% ** : Altamente significativo al 0.01%

C. V. = 4.129607%

Cuadro No. A. 7. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable número de hojas por planta, con manejo spray.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft 0.05	0.01
FACTOR A	2	49.1562	24.57812	11.430**	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	0.781250	0.390625	0.018NS	0.836	3.266	5.264
FACTOR C	1	0.820313	0.820313	0.381NS	0.548	4.086	7.41
A X B	4	19.10937	4.777344	2.221NS	0.085	2.642	3.906
A X C	2	4.328125	2.164062	1.006NS	0.377	3.266	5.264
B X C	2	5.089844	2.544922	1.183NS	0.318	3.266	5.264

A X B X C	4	17.58201	4.3955	2.044NS	0.108	2.642	3.906
ERROR	36	77.41015	2.130282				
TOTAL	53	174.24					

NS: No significativo * : Significativo al 0.05% ** : Altamente significativo al 0.01%

C. V. = 5.3252%

Cuadro No. A. 8. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable número de hojas por planta, con manejo spray.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	26.7714	13.38574	15.323**	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	0.00195	0.000977	0.001NS	0.836	3.266	5.264
FACTOR C	1	0.05659	0.058594	0.067NS	0.548	4.086	7.41
A X B	4	6.1367	1.534186	1.756NS	0.085	2.642	3.906
A X C	2	0.085	0.042969	0.049NS	0.377	3.266	5.264
B X C	2	1.76367	0.881836	1.009NS	0.318	3.266	5.264
A X B X C	4	3.8769	0.96923	1.109NS	0.108	2.642	3.906
ERROR	36	31.4472	0.873535				
TOTAL	53	70.1425					

NS: No significativo * : Significativo al 0.05% ** : Altamente significativo al 0.01%

C. V. = 5.1740%

Cuadro No. A. 9. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar por hoja, con manejo standard.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	26.7714	13.38574	15.323**	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	0.00195	0.000977	0.001NS	0.836	3.266	5.264
FACTOR C	1	0.05659	0.058594	0.067NS	0.548	4.086	7.41
A X B	4	6.1367	1.534186	1.756NS	0.085	2.642	3.906
A X C	2	0.085	0.042969	0.049NS	0.377	3.266	5.264
B X C	2	1.76367	0.881836	1.009NS	0.318	3.266	5.264
A X B X C	4	3.8769	0.96923	1.109NS	0.108	2.642	3.906
ERROR	36	31.4472	0.873535				
TOTAL	53	70.1425					

NS: No significativo * : Significativo al 0.05% ** : Altamente significativo al 0.01%

C. V. = 5.1740%

Cuadro No. A. 10. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar por hoja, con manejo spray.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	928.122094	464.06054	73.2878**	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	611.42968	305.71484	48.2807**	0.000	3.266	5.264
FACTOR C	1	338.44921	338.44921	53.4503**	0.000	4.086	7.41
A X B	4	1410.74414	352.68603	55.6987**	0.000	2.642	3.906
A X C	2	529.65820	264.82910	41.8237**	0.000	3.266	5.264
B X C	2	734.171875	367.08593	57.9729**	0.000	3.266	5.264
A X B X C	4	1233.18750	308.29687	48.6885**	0.000	2.642	3.906
ERROR	36	227.952125	6.332031				
TOTAL	53	6013.71484					

NS: No significativo * : Significativo ** : Altamente significativo

C. V. = 12.505226%

Cuadro No. A. 11. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar total por planta, con manejo standard.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	630648.0	13.38574	14.3206**	0.000	3.266	5.264
FACTOR B	2	11680.0	0.000977	0.265NS	0.836	3.266	5.264
FACTOR C	1	4256.0	0.058594	0.067NS	0.548	4.086	7.41
A X B	4	22832.0	1.534186	1.756NS	0.085	2.642	3.906
A X C	2	13080.0	0.042969	0.049NS	0.377	3.266	5.264
B X C	2	10472.0	0.881836	1.009NS	0.318	3.266	5.264
A X B X C	4	3792680.0	0.96923	1.109NS	0.108	2.642	3.906
ERROR	36	792680.0	0.873535				
TOTAL	53	1594040.0					

NS: No significativo * : Significativo al 0.05% ** : Altamente significativo al 0.01%

C. V. = 12.505226%

Cuadro No. A. 12. Análisis de varianza de la respuesta del crisantemo a las aplicaciones de sustancias humicas y fulvicas, para la variable área foliar total por planta, con manejo spray.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	0.05	0.01
FACTOR A	2	8407.00	4203.50	1.0922NS	0.347	3.266	5.264	
FACTOR B	2	3341.00	1671.50	0.4341NS	0.657	3.266	5.264	
FACTOR C	1	397.00	397.00	0.1032NS	0.748	4.086	7.41	
A X B	4	21391.50	5347.87	1.3896NS	0.256	2.642	3.906	
A X C	2	673.00	336.75	0.0875NS	0.916	3.266	5.264	
B X C	2	6533.00	3266.50	0.8488NS	0.560	3.266	5.264	
A X B X C	4	14519.50	3629.87	0.9432NS	0.548	2.642	3.906	
ERROR	36	138549.50	3848.59					
TOTAL	53	193812.00						

NS: No significativo * : Significativo al 0.05% ** : Altamente significativo al 0.01%

C.V.= 16.839626%

Cuadro No. A. 13. Análisis de varianza de la respuesta a la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable longitud de vara.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	12	1217.5737	101.466	2.7981**	0.005	1.952	2.56
FACTOR B	1	16558.062	16558.062	456.622**	0.000	4.032	7.172
A X B	12	256.3437	21.36197	0.5891NS	0.841	1.952	2.56
ERROR	52	1885.625	36.26202				
TOTAL	77	19917.625					

N.S: No significativo *: significativo **: Altamente significativo

C.V. = 8.19%

Cuadro No. A. 14. Análisis de varianza de la respuesta a la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable diámetro de vara.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	12	0.012448	0.001037	2.1073*	0.032	1.952	2.56
FACTOR B	1	0.237050	0.237050	481.535**	0.000	4.032	7.172
A X B	12	0.014816	0.001235	2.5081*	0.111	1.952	2.56
ERROR	52	0.025599	0.000492				
TOTAL	77	0.289913					

N.S: No significativo *: significativo **: Altamente significativo

C.V. = 5.67%

Cuadro No. A. 15. Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable diámetro de inflorescencia.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	12	9.4243	0.78536	5.968**	0.032	1.952	2.56
FACTOR B	1	14.0200	14.0200	106.541**	0.000	4.032	7.172
A X B	12	4.0659	0.33882	2.574**	0.111	1.952	2.56
ERROR	52	6.8427	0.13159				
TOTAL	77	34.3530					

N.S: No significativo *: significativo **: Altamente significativo

C.V. = 4.60%

Cuadro No. A. 16. Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable numero de hojas por planta.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	12	61.3281	5.1106	4.1764**	0.000	1.952	2.56
FACTOR B	1	1678.4760	1678.7460	1371.85**	0.000	4.032	7.172
A X B	12	23.8789	1.9899		0.113	1.952	2.56
				1.6261NS			
ERROR	52	63.6328	1.22370				
TOTAL	77	1827.5859					

N.S: No significativo *: significativo **:Altamente significativo

C.V. = 4.73%

Cuadro No. A. 17. Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable area foliar por hoja.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	12	197.98	16.498697	0.979NS	0.519	1.952	2.56
FACTOR B	1	10191.015	10191.015	604.703**	0.000	4.032	7.172
A X B	12	138.3671	11.530599	0.684NS	0.759	1.952	2.56
ERROR	52	876.3515	16.852915				
TOTAL	77	11403.718					

N.S: No significativo *: significativo **:Altamente significativo

C.V. = 13.53%

Cuadro No. A. 18. Análisis de varianza de la respuesta de la aplicación de sustancias humicas y fulvicas, comparando ambos manejos (standard y spray), para la variable área foliar total por planta.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	12	295616.0	24634.333	1.476NS	0.163	1.952	2.56
FACTOR B	1	13046336.0	13046336	782.08**	0.000	4.032	7.172
A X B	12	135288.0	11274.0	0.6758NS	0.767	1.952	2.56
ERROR	52	867440.0	16681.539				
TOTAL	77	14344676.0					

N.S: No significativo *: significativo **:Altamente significativo

C.V. = 16.90%

Cuadro No.4.1. Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable longitud de vara.

TRATAMIENTO	MEDIA	
15	96.33	A
19	95.00	A
5	93.20	A
9	91.00	A
3	89.66	A
11	89.28	A
23	87.61	A
21	85.97	A
25	85.21	AB
17	84.44	ABC
13	84.36	ABC
7	83.73	ABC
1	79.03	ABCD
16	64.02	BCDE
20	63.32	CDE
14	62.12	DE
6	61.80	DE
26	61.57	DE
18	60.39	DE
22	59.02	DE
4	58.36	DE
10	57.83	E
24	57.57	E
12	55.86	E
8	54.93	E
2	49.21	E

Tukey = 21.1939

Cuadro No. 4.2. Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable diámetro de vara.

TRATAMIENTO	MEDIA	
3	0.46	A
9	0.46	A
15	0.46	A
23	0.45	A
11	0.45	A
19	0.45	A
13	0.45	A
25	0.45	A
5	0.44	A
7	0.43	AB
21	0.43	AB
1	0.41	ABC
17	0.41	ABC
20	0.36	BCD
14	0.35	CD
4	0.35	CD
16	0.35	CD
22	0.34	CD
18	0.34	CD
6	0.34	CD
2	0.33	D
26	0.33	D
24	0.32	D
10	0.31	D
8	0.30	D
12	0.30	D

Tukey = 0.0781

Cuadro No.4.3. Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable diámetro de inflorescencia.

TRATAMIENTO	MEDIA	
7	8.66	A
11	8.64	A
1	8.58	A
21	8.56	A
9	8.45	AB
19	8.40	AB
13	8.35	AB
17	8.35	AB
22	8.19	ABC
20	8.16	ABCD
3	8.15	ABCD
15	8.07	ABCD
12	8.05	ABCD
25	8.01	ABCD
5	7.98	ABCD
18	7.87	ABCDE
23	7.86	ABCDE
8	7.80	ABCDEF
10	7.60	ABCDEF
26	7.53	ABCDEF
4	7.43	ABCDEF
6	7.23	BCDEF
14	6.99	CDEF
24	6.91	DEF
2	6.70	EF
16	6.57	F

Tukey = 1.2767

Cuadro No.4.4. Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable numero de hojas por planta.

TRATAMIENTO	MEDIA	
19	30.20	A
3	29.46	AB
13	29.20	AB
11	29.13	AB
5	28.93	AB
15	28.40	AB
25	28.06	AB
9	28.00	AB
21	26.94	AB
17	26.77	AB
7	26.66	AB
23	26.27	B
1	26.26	B
20	20.13	C
16	19.93	C
8	19.20	C
10	19.13	C
6	18.93	C
14	18.86	C
22	18.83	C
4	18.46	C
24	18.42	C
26	18.33	C
12	18.21	C
18	18.20	C
2	17.13	C

Tukey = 3.8933

Cuadro No.4.5. Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable área foliar por hoja.

TRATAMIENTO	MEDIA	
15	45.00	A
11	44.66	A
5	43.60	A
9	43.33	A
25	42.86	A
7	42.26	A
3	41.60	A
13	41.60	A
17	40.47	A
23	40.32	A
21	40.09	A
19	40.00	A
1	37.13	A
20	22.66	B
6	21.53	B
18	20.73	B
26	20.20	B
22	20.13	B
12	19.88	B
4	18.66	B
14	17.73	B
16	17.60	B
10	17.33	B
24	17.25	B
8	16.80	B
2	15.23	B

Tukey = 14.448

Cuadro No.4.6. Prueba de medias Tukey al 0.01%, para la variable área foliar total.

TRATAMIENTO	MEDIA	A
11	1302.80	A
15	1279.60	A
5	1262.54	A
3	1228.60	A
13	1221.41	A
9	1218.85	A
19	1208.45	A
25	1202.45	A
7	1130.45	A
17	1083.52	A
21	1081.64	A
23	1059.65	A
1	973.42	A
20	456.65	B
6	408.70	B
22	378.66	B
18	378.60	B
26	371.14	B
12	362.60	B
16	350.72	B
4	344.85	B
14	334.24	B
10	331.65	B
8	321.96	B
24	318.38	B
2	262.48	B

Tukey = 454.5717