

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

División de agronomía



**RESPUESTA DEL ROSAL A LAS APLICACIONES
DE ACIDOS HUMICOS A DIFERENTES
FRECUENCIAS DE APLICACIÓN.**

Por:

**HECTOR JUAREZ COYOTE
TESIS**

Presentada como requisito parcial para
obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2002

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

División de Agronomía
Departamento de Horticultura

**RESPUESTA DEL ROSAL A LAS APLICACIONES DE
ACIDOS HUMICOS A DIFERENTES FRECUENCIAS DE
APLICACIÓN.**

Presentada por:
HECTOR JUAREZ COYOTE

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como
requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA

M.C. Leobardo Bañuelos Herrera

Asesor principal

M. C. Alfonso Rojas Duarte.
López

Sinodal

Dr. Alfonso Reyes

Sinodal

Biol. Ma. Eugenia Demesa Echeverría.

Suplente

M.C. Leopoldo Arce Gonzales.

Coordinador de la división de agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2002
AGRADECIMIENTOS

A mi “Alma Mater” **Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”**,
noble institución que me abrió sus puertas y me brindo la oportunidad de instruirme
para servir a la sociedad.

Al Mc. **Leobardo Bañuelos H.** Por toda su ayuda y colaboración en la revisión del
presente trabajo.

Al Dr. **Alfonso Reyes L.** Por su colaboración en el presente trabajo de investigación.

A la Biol. **Ma. Eugenia Demesa E.** Por su revisión y colaboración.

Al Mc. **Alfonso Rojas D.** Por su participación en la culminación de este trabajo de
investigación.

Al **Grupo Bioquímico Mexicano (GBM).** Por su enorme cooperación y ayuda brindada
para el buen desarrollo .

A todos los profesores que de sus conocimientos me brindaron e inculcaron a seguir adelante.

Y en especial a Cesar Pacheco y Odilón Méndez (los hermanos Almada), Francisco Javier Aranda (el engaña mujeres), Melquíades y Rodolfo (la cebolla) y a todos mis compañeros y amigos que participaron en la elaboración de este trabajo.

DEDICATORIA.

A MIS PADRES

Merced Juárez Aguilar

Zenaida Coyote Castañeda.

Les dedico este humilde trabajo a quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo, a quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su vida, ha sido convertirme en persona de provecho, a quienes nunca podré pagar todos sus desvelos ni aun con las riquezas más grandes del mundo, gracias a ustedes se hizo posible mi carrera profesional.

A MIS HERMANOS

- **Alejandrino Juárez Coyote.**
- **Alberto Juárez Coyote.**
- **Maria Teresa Juárez Coyote.**
- **Martín Juárez Coyote.**
- **Rebeca Juárez Coyote.**
- **Maximino Juárez Coyote.**
- **Verónica Juárez Coyote.**
- **Azucena Juárez Coyote.**

Gracias por todo su apoyo desinteresado que me brindaron.

A MI NOVIA.

Carolina Silvestre Cadenas.

Con todo respeto y admiración, gracias por estar a mi lado y sentir tú apoyo e impulsarme a seguir adelante, por todos los gratos momentos que hemos compartido juntos y por estar conmigo en mis tristezas y alegrías.

INDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xviii
 INTRODUCCION.....	 1
 OBJETIVOS.....	 3
 HIPOTESIS.....	 3
 REVICIÓN DE LITERATURA.....	 4
 Generalidades del cultivo.....	 4
Descripción Botánica.....	5
Clasificación Taxonómica.....	6
Materia Orgánica.....	7
Tipos de Humificación.....	9
Sustancias Humicas.....	10
Efectos de las sustancias humicas.....	12
Efecto en las características físicas del suelo.....	12
Efecto de las características químicas del suelo.....	13
Efectos fisiológicos en la planta.....	13
Descripción de los productos.....	16
Humitron 12 L.....	16
Humiplex G micro.....	16
K-tionic.....	18
Humiplex 50 G.....	19
Humiplex plus.....	20

Humiplex STD.....	21
MATERIALES Y METODOS.....	23
Localización Geográfica.....	23
Material Vegetativo.....	23
Material Utilizado.....	23
Diseño Experimental.....	24
Tutores.....	25
Productos evaluados.....	25
Frecuencias de aplicación de los productos.....	25
Descripción de los tratamientos.....	26
Variables Evaluadas.....	27
Metodología.....	27
Manejo del rosal.....	29
 RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	 32
LONGITUD DE BOTÓN.....	32
DIAMETRO DE BOTON.....	40
LONGITUD DE TALLO.....	48
DIAMETRO DE TALLO.....	56
 CONCLUSIONES.....	 66
 LITERATURA CITADA.....	 67
 APENDICE.....	 70

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 2.1 Composición porcentual del humitron 12 L.....	16
Cuadro 2.2 Composición porcentual del humiplex G micro.....	17
Cuadro 2.3 Composición porcentual del K-tionic.....	19
Cuadro 2.4 Composición porcentual del humiplex 50 G.....	20
Cuadro 2.5 Composición porcentual del humiplex plus.....	21
Cuadro 2.6 Composición porcentual del Humiplex STD.....	22
Cuadro 3.1 Descripción de los productos evaluados y dosis empleadas.....	25
Cuadro 7.1: Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	70
Cuadro 7.2: Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	70
Cuadro 7.3: Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	71
Cuadro 7.4 Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	71
Cuadro 7.5 Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el quinto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	71
Cuadro 7.6 Análisis de varianza para la variable Diámetro de botón (mm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	72
Cuadro 7.7 Análisis de varianza para la variable diámetro de botón (mm) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	72

Cuadro 7.8 Análisis de varianza para la variable diámetro de botón (mm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	72
Cuadro 7.9 Análisis de varianza para la variable diámetro de botón (mm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	73
Cuadro 7.10 Análisis de varianza para la variable diámetro de botón (mm) en el quinto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	73
Cuadro 7.11 Análisis de varianza para la variable longitud de tallo (cm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	73
Cuadro 7.12 Análisis de varianza para la variable longitud de tallo (cm) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	74
Cuadro 7.13 Análisis de varianza para la variable longitud de tallo (cm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	74
Cuadro 7.14 Análisis de varianza para la variable longitud de tallo (cm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	74
Cuadro 7.15 Análisis de varianza para la variable longitud de tallo (cm) en el quinto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	75
Cuadro 7.16 Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (mm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	75
Cuadro 7.17 Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (mm) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	75
Cuadro 7.18 Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (mm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	76
Cuadro 7.19 Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (mm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	76

Cuadro 7.20 Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (mm) en el quinto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.....	76
---	----

INDICE DE FIGURAS.

Figura 3.1: Manejo del rosal utilizando el corte de descenso.....	29
Figura 4.1: Respuesta general para la variable longitud de botón de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos.	33
Figura 4.2: Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas en cinco picos productivos.	33
Figura 4.3: Respuesta general para la variable longitud de botón de rosal cultivar Royalty, a las diferentes formas de aplicación, de los productos humicos y fulvicos.....	34
Figura 4.4: Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de las sustancias humicas en cinco picos productivos.	34
Figura 4.5: Respuesta general para la variable longitud de botón de rosal cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación de productos humicos y fulvicos.....	35
Figura 4.6: Comportamiento a las diferentes frecuencias de aplicación de las sustancias humicas en cinco picos productivos.	35
Figura 4.7: Respuesta general a la longitud de botón de rosal cultivar Royalty, a los diferentes productos utilizados.....	36
Figura 4.8: Comportamiento de los diferentes productos utilizados en cinco picos productivo.	36
Figura 4.9: Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, sobre la aplicación de ácidos humico foliar y fulvico foliar.....	37

Figura 4.10: Comportamiento sobre la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar en cinco picos productivos.	37
Figura 4.11: Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y humico foliar.....	38
Figura 4.12: Comportamiento a la aplicación del ácido humico al suelo y humico foliar, en cinco picos productivos.	38
Figura 4.13: Respuesta general para la variable longitud de botón de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácido fulvico al suelo y fulvico foliar.....	39
Figura 4.14: Comportamiento a la aplicación de las sustancias fulvicas, en cinco picos productivos.	39
Figura 4.15: Respuesta general para la variable longitud de botón de rosal cultivar Royalty, a la aplicación del ácido humico al suelo y fulvico al suelo.....	40
Figura 4.16: Comportamiento a la aplicación de ácidos humicos al suelo, en cinco picos productivos.	40
Figura 4.17: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos.....	40
Figura 4.18: Comportamiento de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.....	41

Figura 4.19: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa cultivar Royalty, a las diferentes formas de aplicación de los ácidos humicos y fulvicos.....	41
Figura 4.20: Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de los productos humicos, en cinco picos productivos.....	42
Figura 4.21: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosal cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación, de productos humicos y fulvicos.....	42
Figura 4.22: Comportamiento de las diferentes frecuencias de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.....	43
Figura 4.23: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosal cultivar Royalty, a los diferentes productos utilizados.....	43
Figura 4.24: Comportamiento de los diferentes productos utilizados, en cinco picos productivos.....	44
Figura 4.25: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar.....	44
Figura 4.26: Comportamiento a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos por vía foliar, en cinco picos productivos.....	45
Figura 4.27: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y humico foliar.....	45

Figura 4.28: Comportamiento del ácido humico en sus dos diferentes formas de aplicación, en cinco picos productivos.....	46
Figura 4.29: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido fulvico al suelo y fulvico foliar.....	46
Figura 4.30: Comportamiento del ácido fulvico en sus dos diferentes formas de aplicación, en cinco picos productivos.....	46
Figura 4.31: Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa, cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y fulvico al suelo.....	47
Figura 4.32: Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas aplicadas al suelo, en cinco picos productivos.....	47
Figura 4.33: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos.....	48
Figura 4.34: Comportamiento de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.....	49
Figura 4.35: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosal cultivar Royalty, a las diferentes formas de aplicación foliar y al suelo.....	49
Figura 4.36: Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.....	50

Figura 4.37: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación.....	50
Figura 4.38: Comportamiento de las frecuencias de aplicación, en cinco picos productivos.....	51
Figura 4.39: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de los diferentes productos.....	51
Figura 4.40: Comportamiento de los diferentes productos utilizados, en los cinco picos productivos.....	52
Figura 4.41: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar.....	52
Figura 4.42: Comportamiento de la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar, en cinco picos productivos.....	53
Figura 4.43: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y foliar.....	53
Figura 4.44: Comportamiento a la aplicación de las sustancias humicas aplicadas al suelo y por vía foliar, en cinco picos productivos.....	54
Figura 4.45: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación del ácido fulvico en forma foliar y al suelo.....	54

Figura 4.46: Comportamiento a la aplicación del ácido fulvico al suelo y vía foliar, en cinco picos productivos.....	55
Figura 4.47: Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de humico al suelo y fulvico al suelo.....	55
Figura 4.48: Comportamiento a la aplicación del ácido humico y fulvico aplicados al suelo, en cinco picos productivos.....	56
Figura 4.49: Respuesta general para la variable diámetro de tallo del rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos.....	57
Figura 4.50: Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.....	57
Figura 4.51: Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosal cultivar Royalty, a las diferentes formas de aplicación, de los productos humicos y fulvicos.....	58
Figura 4.52: Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.....	58
Figura 4.53: Respuesta general para la variable diámetro de tallo del rosal cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación, de productos humicos y fulvicos.....	59
Figura 4.54: Comportamiento de las diferentes frecuencias, en cinco picos productivos	59
Figura 4.55: Respuesta general al diámetro de tallo del rosal cultivar Royalty, a los diferentes productos utilizados.....	60

Figura 4.56: Comportamiento de los diferentes productos utilizados, en cinco picos productivos.....	60
Figura 4.57: Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosa cultivar Royalty, sobre la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar.....	61
Figura 4.58: Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas por vía foliar, en cinco picos productivos.....	61
Figura 4.59: Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y humico foliar.....	62
Figura 4.60: Comportamiento de las sustancias humicas aplicadas al suelo y por vía foliar, en cinco picos productivos.....	62
Figura 4.61: Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácido fulvico al suelo y fulvico foliar.....	63
Figura 4.62: Comportamiento de las sustancias fulvicas aplicadas al suelo por vía foliar, en cinco picos productivos.....	63
Figura 4.63: Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y fulvico al suelo.....	64
Figura 4.64: Comportamiento de las sustancias humicas y fulvicas aplicadas al suelo en cinco picos productivos.....	64

RESUMEN.

El rosal (Rosa sp) es la planta de jardín más popular en México y la flor cortada de invernadero más importante comercialmente. A través del tiempo se ha considerado como el símbolo perfecto de la belleza y del amor, siendo una de las pocas flores que se pueden cosechar y comercializar en los diferentes mercados durante todo el año.

El experimento se llevo a cabo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el municipio de Saltillo, Coahuila durante el periodo que comprendió del 14 de abril de 1999 hasta el 8 de junio del 2000, realizándose en el interior de un invernadero semicircular con cobertura de plástico transparente.

Se utilizo un material vegetativo cultivar Royalty, que presenta botón largo elegante puntiagudo color rojo cardenal, con una longitud de tallo de 50/80 cm. y un rendimiento de 100/130 flores/m²/año.

El diseño experimental que se utilizo fue un completamente al azar con 2 factores (A) productos, (B) frecuencias, con 22 tratamientos y con 3 repeticiones, realizando la evaluación en 5 picos productivos.

Durante el desarrollo del experimento se encontró con problemas fitosanitarios como fueron la aparición de los patógenos Botrytis cinerea y Perenospora sparsa.

Las variables evaluadas fueron longitud de vara, Diámetro de vara, Longitud de Botón y Diámetro del botón.

Los resultados obtenidos de las variables evaluadas durante el experimento fueron sometidos a un análisis estadístico, obteniéndose lo siguiente.

Longitud de Botón:

Se encontró una tendencia a incrementar la longitud del botón, reportando una diferencia significativa en los cortes 1 y 2.

Diámetro de Botón:

Se reporta una pequeña diferencia estadística en los cortes 1, 2 y 4 y en los cortes 3 y 5 se reportan no significativos.

Longitud de Tallo:

Para esta variable se encontró una diferencia altamente significativa para los cortes 1, 2 y 3 lo cual indica que existe una tendencia a incrementar la longitud del tallo.

Diámetro del Tallo:

Aunque la diferencia es mínima, existe un incremento para esta variable, ya que se reporta una diferencia significativa en los 3 primeros cortes.

INTRODUCCION.

El rosal (Rosa sp) es la planta de jardín más popular en México y la flor cortada de invernadero más importante comercialmente. A través del tiempo se ha considerado como el símbolo perfecto de la belleza y del amor, siendo una de las pocas flores que se puede cosechar y comercializar en los diferentes mercados durante todo el año. Esta especie se cultiva en campos, invernaderos y jardines, en México su explotación es una importante fuente de divisas para la economía nacional y es una actividad agrícola importante generadora significativa de mano de obra (Mendoza, 1993)

La industria agrícola de la rosicultura se desarrolló fuertemente durante los años 1985 a 1990 en lugares como Villa Guerrero, Tenancingo, Coatepec de Harinas, Ixtapan de la Sal, Valle de Bravo en el Estado de México; Temixco y Cuernavaca en Morelos; Actopan e Ixmiquilpan y Real del Monte en Hidalgo; en Uruapan y Ocampo en Michoacán; en Cortazar, San Miguel Allende y Celaya en Guanajuato; en Atlixco, San Martín Texmelucan y Tehuacan Puebla; Xochimilco en D.F; y algunos lugares de Querétaro, Aguascalientes y Zacatecas.

La superficie destinada a esta actividad es muy pequeña, para 1991, México contaba con un total de 2821 unidades productivas con invernaderos, de las cuales el 71.4 % se destinaron a la producción de ornamentales. En una estadística, se hace mención que se cultivan 507 hectáreas del cultivo de la rosa, sin especificar el sistema y el tipo de producción, en el Estado de México el cultivo de la rosa para flor de corte tuvo una

producción de 246' 594,005 tallos lo que equivale a un 75.1 % de producción nacional, posteriormente se tienen a los estados de Guanajuato, Jalisco, Hidalgo y Michoacán, los precios de esta especie varían de acuerdo a la época del año, para el 14 de febrero la calidad (STD) estándar, el paquete de 25 flores tuvo un precio de \$ 140, mientras que para el 10 de mayo y el 12 de diciembre el precio se mantuvo en \$ 80, mientras que cuando se comercializa al menudeo, cada flor llega a alcanzar un precio de hasta \$ 20, en general la diferencia entre calidad STD y exportación, es de $\$ 50 \pm 10$.

El empaque de esta ornamental normalmente se hace en paquetes de 25 tallos aunque algunos mercados regionales usan docenas.

De los grandes problemas en México y en otros países en la producción de rosa son las condiciones edáficas que predominan en nuestro país, como lo es la presencia de suelos someros, calcáreos, alcalinos, bajo contenido de materia orgánica, la baja fertilidad, la sobre explotación y la falta de incorporación de los elementos nutritivos extraídos por la planta. Lo cual repercute en forma gradual del deterioro de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, constituyendo a su vez una limitante en su productividad.

Ante esta problemática surge la necesidad de realizar prácticas de labranza, riego, fertilización y el empleo de productos orgánicos mejoradores del suelo (ácidos húmicos y fúlvicos), para reducir algunos de los problemas que dificultan el desarrollo de las plantas y por ende mejorar la calidad de la flor cortada.

OBJETIVOS.

- Determinar el efecto de los ácidos húmicos y fúlvicos sobre las principales características de la calidad de la flor.
- Encontrar la mejor frecuencia de aplicación de los ácidos húmicos y fúlvicos, así como su forma de aplicación.

HIPOTESIS.

- Los ácidos húmicos y fúlvicos mejoran la calidad en flores cortadas de rosa.

REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES DEL CULTIVO.

ORIGEN.

El género rosa consta de una multitud de especies distribuidas por todo el mundo. López (1980) indica que los fósiles encontrados tienen una antigüedad de 30 millones de años y Albertos (1969) cita que su antigüedad se remota a más de 2200 años A.C. como lo demuestra el documento escrito encontrado en las excavaciones de las ciudades de Ury Akkad, de donde se trajeron por esas fechas rosas de las campiñas del Eufrates y el Tigris.

El origen de la rosa se localiza en China de aquí se extendió al oriente Medio, sin embargo Albertos (1969) afirma que el origen verdadero esta en Asia Menor, Mesetas de Irán, de Parir y del Tibet, los macizos montañosos del Altai y del Himalaya.

De cualquier manera, la rosa tiene una antigüedad respetable, aunque se puede decir que la rosa que hoy admiramos no es la que se conoció en la antigüedad, la autentica rosa silvestre tenía 5 pétalos y las actuales cultivadas que llegan a tener hasta un centenar.

Una de las más antiguas y que recibió cuidados especiales fue la R. Gallica, cultivada por los floricultores asiáticos y griegos y dieron origen de esa manera a muchas de las rosas de abolengo, entre ellas la rosa de provins y la Rosa Damasco.

DESCRIPCION BOTANICA.

1) RAIZ: Presenta una raíz primaria en forma de eje, (fusiforme), de ésta se originan numerosas ramificaciones, que serán las raíces secundarias, estas características son debido a que es una planta dicotiledónea (Luna, 1986)

2 TALLOS: Puede ser derecho o inclinado, la mayoría e las veces ramificado o zarmentoso y otros, trepadores o rectos.

Tienen espinas que se encuentran en los tallos y son producto del desarrollo de la

epidermis en forma suberosa (acorchado). Los tallos son leñosos, persistentes y de corteza verde, gris o rojiza, según la especie y la edad de los mismos. (Gajon, 1948)

3) HOJAS: El tipo de hojas que se presenta el rosal son alternas terminados en número impar, los folíolos profundamente aserrados y los limbos están estipulados en su base, casi siempre son caducos y en pocos casos persistentes; (Gajon, 1948)

Según Ruiz et.al en 1990, menciona que son compactas y constan de 3, 5, 7 o 9 folíolos ovales, acuminados, penninervios y de borde aserrado; son imparipinados y con estípulas en la base.

4) FLOR: Las flores son completas, actinoformas, pentámeras, generalmente periginas, con el receptáculo elevado en sus bordes alrededor del gineceo y que lleva insertos los sépalos en la parte exterior y al mismo tiempo sostienen también los pétalos en la parte superior interna donde también se encuentran los estambres.

El cáliz en especies silvestres se compone de cinco sépalos, éstos semejantes a las hojas, cada sépalo presenta una verdadera hoja floral cuya base es un pecíolo alargado y estipulado.

Los pétalos de la rosa silvestre o proveniente de semillas son del mismo número de sépalos, provistos de una uña que los une al receptáculo del fruto.

5) FRUTO: El fruto es un cinorrodon de superficie exterior lisa o revestida de pelos, en su interior se encuentran los óvulos ligados cada uno a un pistilo, generalmente los frutos son de escasa pulpa aunque las hay también carnosas.

La fase interna del receptáculo o fruto, está tapizado de un tejido glandular y termina en una expansión circular, un poco fuera de la bolsa receptacular, formando un abultamiento circular que se denomina disco y en donde están insertados los estambres en gran número. (Gajon, 1948).

CLASIFICACIÓN TAXONOMICA.

Aproximadamente existen 200 especies botánicas de rosa, nativas de Hemisferio Norte. Debido a la ocurrencia de las poblaciones híbridos encontrados en estado silvestre, la cantidad real de las verdaderas especies no se conoce (Larson, 1998)

El sistema más nuevo de clasificación según Cronquis.

REINO:	Plantae.
Division:	Magnoliophyta.
CLASE:	Magnoliopsida.
SUB CLASE:	Rosidae.
ORDEN:	Rosales.
FAMILIA:	Rosaceae.
SUB FAMILI:	Rosaideae.
GENERO:	Rosa.
ESPECIE:	<u>Rosa spp.</u>

MATERIA ORGANICA

La materia orgánica de un suelo incluye todos aquellos materiales de origen vegetal o animal que se encuentran en diferentes estados de descomposición en el suelo, en la cual se encuentran los principales elementos carbono, nitrógeno, oxígeno y el hidrógeno. Al descomponerse, la materia orgánica proporciona los nutrientes necesarios para las plantas en desarrollo, así como hormonas y antibióticos, estos son liberados de acuerdo con las necesidades de las plantas; cuando las condiciones ambientales son favorables para el crecimiento rápido de la planta, estas mismas condiciones auxilian una rápida entrega de nutrientes de la materia orgánica.

La fuente originaria de la materia orgánica y el humus son los restos de animales y vegetales que se depositan y acumulan en los suelos, ya que bajo ciertas condiciones naturales sufre un proceso de descomposición y digestión por las diferentes clases de organismos existentes en el suelo; parte de estos materiales son usados como fuente de energía, otra parte se emplea en la formación de nuevos tejidos, pero al final de todo el proceso biológico estos materiales sufren transformaciones químicas que dan origen a otros compuestos.

La materia orgánica del suelo es una sustancia muy compleja, de naturaleza variable y de origen diverso. Contiene un sinnúmero de materiales cuyos porcentajes varían de acuerdo

con la clase de residuos (de plantas o animales) y de su estado de descomposición. Dichos materiales son los siguientes:

- Carbohidratos; que incluyen azúcares, almidones, celulosas, etc., que constituyen del 1 al 28 % de la materia orgánica.
- Proteínas, aminoácidos y otros derivados nitrogenados.
- Grasas, aceites y ceras.
- Alcoholes, aldehídos, cetonas y otros derivados óxidos inestables.
- Ácidos orgánicos (ácido acético, que puede alcanzar un miliequivalente por cada 100 g de suelo).
- Minerales como calcio, fósforo, azufre, hierro, magnesio y potasio.
- Productos diversos de gran actividad biológica como hormonas, enzimas, antibióticos así como otras sustancias muy activas en pequeñas concentraciones.

La materia orgánica tiene diferentes funciones en el suelo, así como los efectos en algunas de sus propiedades físicas y químicas.

Funciones Físicas.

- 1) La existencia de materia orgánica en la superficie del suelo reduce el efecto erosivo ocasionado por el golpe de las gotas de lluvia, favorece la infiltración y almacenaje de agua aprovechable, reduce la erosión por escurrimientos y eólica
- 2) Favorece la profundidad de humedecimiento del perfil del suelo y aumenta la capacidad de agua aprovechable.
- 3) Estabiliza la estructura deseable del suelo.
- 4) Los residuos radiculares al sufrir la descomposición dejan espacios entre las partículas del suelo, por los que penetra el agua y provoca la difusión de gases beneficiando el desarrollo de las plantas.
- 5) Disminuye las pérdidas de evaporación.
- 6) Modifica la temperatura del suelo.

Funciones químicas:

- 1) Fuente de energía para los microorganismos del suelo.

- 2) Durante el proceso de descomposición de la materia orgánica se produce una serie de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.
- 3) Actúa como amortiguadora en los cambios químicos cuando se aplican fertilizantes al suelo.
- 4) Durante su descomposición se producen ácidos orgánicos capaces de disolver minerales a una forma aprovechable por la planta.
- 5) El humus derivado de la descomposición de la materia orgánica constituye una fuente de cationes intercambiables y aprovechables.
- 6) Hace al fósforo más fácilmente aprovechable en suelos ácidos.
- 7) Es fuente de elementos mayores y menores y hormonas.

Se denomina humus a la materia orgánica amorfa existente en el suelo procedente de diversos organismos de color generalmente oscuro. Entran a formar parte del humus compuestos difícilmente atacables por los microorganismos, sobre todo la lignina, pero también grasas, ceras, hidratos de carbono y componentes proteicos que, convertidos en polímeros, resultan difíciles de definir químicamente. En la formación del humus no sólo participan bacterias y hongos sino también protozoos y gusanos inferiores y superiores.

Tipos de Humificación.

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

Humificación abiológica. Es el mecanismo de humificación que inicia cuando la actividad biológica disminuye motivada por un factor ya ecológico (vegetación ácida), ya local (hidromorfismo) ya geológico (roca madre muy ácida). La insuficiencia tanto de bases como de oxígeno modera los procesos biológicos, y provoca la acumulación de

una gruesa capa de materia orgánica poco evolucionada. Este tipo de humificación es muy lento y produce sustancias poco polimerizadas y solubles en agua.

SUSTANCIAS HUMICAS.

El humus es el resultado de la descomposición de la materia orgánica y son importantes debido a que proporcionan las características físicas, químicas y microbiológicas a los suelos de los cuales las plantas obtienen beneficios (Stevenson, 1972). Los componentes orgánicos del humus forman sustancias húmicas (ácidos húmicos y fúlvicos) y huminas. Las sustancias húmicas representan solo una tercera parte del humus; el resto que son las huminas están formadas por restos de materia orgánica no transformada (Broadbent, 1953)

Las sustancias húmicas son un complejo de compuestos orgánicos de color marrón, pardo y amarillo, extraídas del suelo por soluciones de álcali, sales neutras o disolventes orgánicos. Sus partículas son de un tamaño que oscila entre 80 y 100 Å (Kononova, 1982).

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

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

Los ácidos húmicos son sustancias presentes en el humus, los cuales se forman durante la primera etapa de humificación (proceso de transformación de materia orgánica a humus) y en la segunda etapa se degrada el ácido húmico para formar el ácido fúlvico por medio de la oxidación químico y/o enzimática. Las sustancias húmicas son solubles en álcali y ácido y se dividen en ácido húmico, fúlvico y huminas (Omega Agroindustrial, 1989a). Además se reporta que los compuestos húmicos son sustancias ácidas oscuras y predominantemente aromáticas, las cuales contienen C, H, N, O y S. Son ricos en radicales

fenólicos, alcoholes y grupos cationicos (C=O). Aproximadamente un 55 por ciento del peso del ácido húmico está formado por estructuras aromáticas, comúnmente sustituidas por grupos COOH y OH.

EFFECTOS DE LAS SUSTANCIAS HUMICAS.

Lee y Bartlett (1976) mencionan que los efectos de los ácidos húmicos de acción benéfica pueden ser agrupados en físicos, químicas y microbiológicas para las propiedades del suelo, y en efectos fisiológicos para las propiedades de la planta.

Fernández (1968) indica que para mejorar las propiedades de los suelos podría parecer insignificante la adición de sustancias húmicas, sin embargo, si se aplican éstas correctamente, serán de gran ayuda para mejorar los suelos y obtener una mejor productividad. Estas sustancias son buenos agentes quelatantes y actúan como agentes reductores en solución de soluciones alcalinas. Las sustancias húmicas promueven el crecimiento de las plantas directamente por efectos fisiológicos positivos que ayudan a la mejor asimilación de nutrimentos ya sea presentes en el suelo o aplicados como fertilizantes. También tienen efectos nutritivos pues proveen nitrógeno, fósforo y azufre para las plantas, mejor enraizamiento en el suelo con poca materia orgánica y se obtienen mejores respuestas de crecimiento; promueven la buena estructura del suelo y por lo tanto facilitan la labranza, la aireación y la retención de humedad, lo que permite incrementar el rendimiento y la productividad agrícola.

EFFECTOS EN LAS CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO.

La aplicación de sustancias humicas al suelo es de gran importancia, ya que favorece entre otros aspectos, la formación de agregados y de la estructura, la densidad aparente disminuye, la capacidad de almacenamiento de humedad aprovechable y la facilidad de conducción de agua aumentan (Narro, 1987).

La densidad aparente se reduce por acción directa e indirecta de la adición de ácidos húmicos y por el efecto sobre la formación de agregados y de la estructura del suelo (Yamaguchi, 1983)

EFFECTOS EN LAS CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL SUELO.

Se incrementa la capacidad de intercambio cationico, disminuye el Ph en los suelos alcalinos, y se eleva la fertilidad natural al hacer más disponibles los nutrimentos presentes y disminuir pérdidas por lixiviación o liberarlos en formas no asimilables (Dkock, 1955).

Las sustancias húmicas pueden actuar como agentes quelatantes. Son excelentes dispersantes y actúan como agentes reductores en soluciones alcalinas (Narro, 1987)

EFFECTOS FISIOLOGICOS EN LA PLANTA.

Guminiski (1957) dice que los ácidos húmicos regulan el estado oxido-reductor del medio en el que se desarrollan las plantas; el autor atribuye este fenómeno a la presencia de axiquinonas en las sustancias húmicas, que aceptan el hidrogeno en la oxidación de sustancias en los tejidos vegetales.

Jrisstieva (1947. 1949) considera que los ácidos húmicos al entrar a la planta en fases tempranas de su desarrollo, son una fuente adicional de polifenoles que sirven de catalizadores de la respiración.

Burk et al. (1952) mencionan que el incremento en desarrollo y peso de la planta es el resultado de dos de los fenómenos más importantes que ejercen las sustancias húmicas, sobre las plantas sometidas a la acción de los mismos: Acción sobre la respiración y la fotosíntesis.

Las moléculas del ácido húmico se forman fundamentalmente por dos partes; una de ellas consta de una serie de grupos quinonicos y fenolicos formando un sistema redox que aumenta la intensidad de la respiración de los vegetales y produce una disminución de oxígeno en el medio ambiente. La otra parte de la molécula esta formada por un conjunto de compuestos nitrogenados, principalmente aminoácidos y proteínas, los cuales le confieren un carácter enzimático. Las reacciones enzimaticas son reacciones catalíticas, por lo tanto, la acción enzimatica del ácido húmico sobre los procesos de fotosíntesis que

pueden desarrollar a partir de niveles muy bajos de aplicación de este ácido; ahora bien, por ser acciones catalíticas los incrementos en la fotosíntesis producidos por las sustancias húmicas son independientes de la cuantía de la dosis aplicada.

Narro (1994) menciona algunos de los principales efectos generales directos e indirectos sobre características de los suelos agrícolas son:

- Mejoran la estructura.
- Reducen la densidad aparente y de partículas sólidas.
- Reducen compactación y facilitan el laboreo.
- Incrementan la disponibilidad de la humedad del suelo.
- Reducen la resistencia del suelo a la penetración de raíces.
- Reduce la formación de costras y grietas.
- Incrementan la capacidad de intercambio cationico.
- Aumentan la disponibilidad de algunos nutrimentos del suelo.
- Quelatan algunos nutrimentos cationicos.
- Aceleran la mineralización de nutrimentos inmovilizados.
- Incrementan la población de microorganismos aeróbicos saprofitos.
- Fijan amonio y reducen la desnitrificación

También menciona algunos efectos generales sobre características de muchas plantas cultivadas sin limitaciones importantes de agua.

- Favorecen la germinación de semillas y emergencia de plántulas.
- Se estimula la división celular y desarrollo de meristemas.
- Incrementa la permeabilidad de las membranas vegetales.
- Actúan como pseudo reguladores de crecimiento.
- Incrementan la densidad de raíces.
- Incrementan la asimilación de nutrimentos vía radical y foliar.
- Mejoran el transporte de nutrimentos en la planta.
- Aceleran la fotosíntesis total y neta de la respiración.
- Activan y estabilizan algunas enzimas.
- Incrementa la producción de biomasa y crecimiento vegetal.

- Incrementa respiración y actividad oxidativa de las raíces.
- Mejora la nutrición vegetal.
- El rendimiento se incrementa.
- La calidad del producto cosechado se mejora.
- Se produce un adelanto a cosecha.

DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS.

HUMITRON 12 L (Solución acuosa)

Es una extracción alcalina quelatizada de ácidos húmicos del mineral Leonardita, es un producto liquido, no volátil muy estable, poco soluble en agua y densidad de 1.032. Es un producto no tóxico aunque se deberá evitar la ingestión y contacto con la piel.

Ventajas de su uso.

- 1) Actúa como catalizador en las aplicaciones foliares de insecticidas, fungicidas, herbicidas, antibióticos, reguladores de crecimiento, fertilizantes foliares y otros productos, potencializando su acción dentro de la planta.
- 2) Se puede emplear en aplicaciones foliares o con el agua de riego.

Composición Porcentual.

Porcentaje en peso.

Ingrediente activo:

Sustancias húmicas

(derivados de leonardita) 12.00 %

Diluyente y coadyuvantes 88.00 %

Total. 100.00 %

HUMIPLEX G MICRO (Gránulos dispersables)

Es un producto de materia orgánica concentrada y humificada conteniendo sustancias húmicas, son gránulos que mejoran los suelos incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrientes, combatiendo la salinidad y mejorando las propiedades físico-químicas-biológicas de estos.

En los suelos arenosos mejoran la estabilidad de las fuerzas de tensión por lo que la retención de 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 los microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica, fijando más nitrógeno atmosférico y mejorando la aireación y porosidad de los suelos. Adicionalmente contiene los elementos menores más importantes para los cultivos en general.

Puede ser aplicado en cualquier cultivo: cereales, hortalizas, leguminosas, oleaginosas, cultivos perennes y frutales caducifolios o tropicales, aplicado al suelo, con el sustrato en charolas de invernadero, con el suelo del almacigo o en mezcla con los fertilizantes sólidos utilizados ya sea en presembrado, al momento de la siembra y después de la emergencia del cultivo.

Composición porcentual:	Porcentaje en peso.
Ingredientes activos:	
(derivados de leonardita)	40.00 %
Hierro (Fe)	4.00 %
Zinc (Zn)	2.00 %
Magnesio (Mg)	1.00 %
Manganeso (Mn)	0.50 %
Cobre (Cu)	0.05 %
Boro (B)	0.05 %
Azufre (S)	2.00 %

K-tionic (Solución acuosa)

Es un producto concentrado de alta solubilidad a base de sustancias fúlvicas de origen vegetal que muestra las siguientes características.

- Incrementa sustancialmente la capacidad de intercambio catiónico y las propiedades bufferizantes del suelo provocando mayor disponibilidad de nutrientes.

- Promueve la conversión o quelación de un número de elementos menores hacia formas disponibles a las plantas mejorando el consumo de nutrientes y previniendo las clorosis entre otros problemas nutricionales.
- Forma complejos nutricionales disponibles con los elementos mayores.
- Provoca cambios sobre las propiedades físicas de los suelos mejorando la capacidad de mantenimiento de humedad
- Incrementa la permeabilidad de las membranas celulares facilitando la entrada de nutrientes.
- Aplicado al suelo vía riego o en fertirrigación favorece el crecimiento de varios grupos de microorganismos 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 más sanas y vigorosas que toleran más fácilmente 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 translocación en la planta.

Puede ser utilizado en cualquier cultivo, se puede aplicar al suelo a través del agua de riego (rodado, aspersión, goteo o cintilla) o vía foliar con suficiente agua para lograr un buen crecimiento del follaje.

Composición Porcentual.

Porcentaje en peso.

Ingrediente activo:

Complejo orgánico fúlvico

No menos de 25.00 %

(Equivalente a 300 g de I.A./L)

Ingredientes Inertes:

Diluyentes y acondicionadores.

No más de	75.00 %
Total	100.00 %

HUMIPLEX 50 G (Gránulos dispersables)

Es materia orgánica concentrada y humificada que contiene sustancias húmicas, son granulos que mejoran los suelos incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrientes, combatiendo la salinidad y mejorando las propiedades fisico-químicas-biológicas de estos.

En los suelos arenosos mejoran la estabilidad de las fuerzas de tensión por lo que la retención de 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 los microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica, fijando más nitrógeno atmosférico y mejorando la aireación y porosidad de los suelos. Adicionalmente contiene los elementos menores más importantes para los cultivos en general.

Puede ser aplicado en cualquier cultivo: cereales, hortalizas, leguminosas, oleaginosas, cultivos perennes y frutales caducifolios o tropicales, aplicado al suelo, con el sustrato en charolas de invernadero, con el suelo del almacigo o en mezcla con los fertilizantes sólidos utilizados ya sea en presembrado, al momento de la siembra y después de la emergencia del cultivo.

Composición Porcentual: Porcentaje en peso.

Ingrediente activo:

Sustancias húmicas

(derivadas de Leonardita) 50.00 %

HUMIPLEX PLUS (Polvo)

Es un producto orgánico natural, sólido (polvo), que ayuda a mejorar los suelos, combatiendo la salinidad y mejorando ciertas características físico-químicas-biológicas.

Es un producto elaborado a base de sustancias húmicas activas, que contiene ácidos húmicos y fulvicos, extraídos del mineral leonardita el cual fue formado hace millones de años a partir del placton marino y que en la actualidad conserva las propiedades beneficas que posee toda la materia orgánica; ademas de elementos menores balanceados en forma de quelatos y alta disponibilidad para las plantas; que se caracteriza para su alto grado de homogenización, descomposición y calidad.

Composición porcentual: Porcentaje en peso.

Ingredientes activos:

Sustancias húmicas de

Liberación rápida.	5.00 %
-------------------------	--------

Sustancias húmicas de

Liberación gradual.	31.00 %
--------------------------	---------

Fierro (Fe)	4.00 %
-------------------	--------

Zinc (Zn)	2.00 %
-----------------	--------

Magnesio (Mg)	1.00 %
---------------------	--------

Manganeso (Mn)	0.50 %
----------------------	--------

Cobre (Cu)	0.05 %
------------------	--------

Boro (B)	0.05 %
----------------	--------

Azufre (S)	4.00 %
------------------	--------

HUMIPLEX STD (Polvo)

Es materia orgánica concentrada y humificada que contiene sustancias húmicas, mejora los suelos incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrientes, combatiendo la salinidad y mejorando las propiedades físico-químicas-biológicas de estos.

En los suelos arenosos mejoran la estabilidad de las fuerzas de tención por lo que la retención de 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 los microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica, fijando más nitrógeno atmosférico y mejorando la aireación y porosidad de los suelos.

Puede ser aplicado en cualquier cultivo: cereales, hortalizas, leguminosas, oleaginosas, cultivos perenes y frutales caducifolios o tropicales, aplicado al suelo, con el sustrato que se emplea en charolas, con el suelo del almacigo o en mezcla con los fertilizantes sólidos utilizados ya sea en presembrado, al momento de la siembra y después de la emergencia de la semilla.

Composición porcentual:

Porcentaje en peso.

Ingredientes activos:

Sustancias húmicas de

Liberación rápida.	5.00 %
-------------------------	--------

Sustancias húmicas de

Liberación gradual.	55.00 %
--------------------------	---------

REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES DEL CULTIVO.

Origen.

El género Rosa consta de una multitud de especies distribuidas por todo el mundo; López (1980) indica que los fósiles encontrados tienen una antigüedad de 30 millones de años y Albertos (1969) cita que su antigüedad se remota a más de 2200 años a.C. como lo demuestra el documento escrito encontrado en las excavaciones de las ciudades de Ury Akkad, de donde se trajeron por esas fechas rosas de las campiñas del Eufrates y el Tigris.

El origen de la rosa se localiza en China de aquí se extendió al oriente Medio, sin embargo Albertos (1969) afirma que el origen verdadero esta en Asia Menor, Mesetas de Irán, de Parir y del Tibet, los macizos montañosos del Altai y del Himalaya.

De cualquier manera, la rosa tiene una antigüedad respetable, aunque se puede decir que la rosa que hoy admiramos no es la que se conoció en la antigüedad, la autentica rosa silvestre tenía 5 pétalos y las actuales cultivadas que llegan a tener hasta un centenar.

Una de las más antiguas y que recibió cuidados especiales fue la Rosa gallica, cultivada por los floricultores asiáticos y griegos y dieron origen de esa manera a muchas de las rosas de abolengo, entre ellas la rosa de provins y la Rosa Damasco.

DESCRIPCION BOTANICA.

1) RAIZ: Presenta una raíz primaria en forma de eje, (fusiforme), de ésta se originan numerosas ramificaciones, que serán las raíces secundarias, estas características son debido a que es una planta dicotiledónea (Luna, 1986)

2 TALLOS: Puede ser derecho o inclinado, la mayoría e las veces ramificado o zarmentoso y otros, trepadores o rectos.

Tienen espinas que se encuentran en los tallos y son producto del desarrollo de la epidermis en forma suberosa (acorchado). Los tallos son leñosos, persistentes y de corteza verde, gris o rojiza, según la especie y la edad de los mismos. (Gajon, 1948)

3) HOJAS: El tipo de hojas que presenta el rosal son alternas terminadas en números impar, los folíolos profundamente aserrados y los limbos están estipulados en su base, casi siempre son caducos y en pocos casos persistentes; (Gajon, 1948).

Según Ruiz et.al (1990), menciona que son compactas y constan de 3, 5, 7 o 9 folíolos ovales, acuminados, penninervios y de borde aserrado; son imparipinados y con estípulas en la base.

4) FLOR: Las flores son completas, actinoformas, pentámeras, generalmente periginas, con el receptáculo elevado en sus bordes alrededor del gineceo y que lleva insertos los sépalos en la parte exterior y al mismo tiempo sostienen también los pétalos en la parte superior interna donde también se encuentran los estambres.

El cáliz en especies silvestres se compone de cinco sépalos, éstos semejantes a las hojas, cada sépalo presenta una verdadera hoja floral cuya base es un pecíolo alargado y estipulado.

Los pétalos de la rosa silvestre o proveniente de semillas son del mismo número de sépalos, provistos de una uña que los une al receptáculo del fruto.

5) FRUTO: El fruto es un cinorrodon de superficie exterior lisa o revestida de pelos, en su interior se encuentran los óvulos ligados cada uno a un pistilo, generalmente los frutos son de escasa pulpa aunque las hay también carnosas.

La fase interna del receptáculo o fruto, está tapizado de un tejido glandular y termina en una expansión circular, un poco fuera de la bolsa receptacular, formando un abultamiento circular que se denomina disco y en donde están insertados los estambres en gran número. (Gajon, 1948).

Clasificación taxonómica.

Aproximadamente existen 200 especies botánicas de rosa, nativas del Hemisferio Norte. Debido a la ocurrencia de las poblaciones híbridos encontrados en estado silvestre, la cantidad real de las verdaderas especies no se conoce (Larson, 1998)

El sistema más nuevo de clasificación según Cronquis.

REINO:	Plantae.
Division:	Magnoliophyta.
CLASE:	Magnoliopsida.
SUB CLASE:	Rosidae.
ORDEN:	Rosales.
FAMILIA:	Rosaceae.
SUB FAMILI:	Rosaideae.
GENERO:	Rosa.
ESPECIE:	Rosa spp.

MATERIA ORGANICA DE UN SUELO

Incluye todos aquellos materiales de origen vegetal o animal que se encuentran en diferentes estados de descomposición en el suelo, en la cual se encuentran los principales elementos carbono, nitrógeno, oxígeno y el hidrógeno. Al descomponerse, la materia orgánica proporciona los nutrientes necesarios para las plantas en desarrollo, así como hormonas y antibióticos, estos son liberados de acuerdo con las necesidades de las plantas; cuando las condiciones ambientales son favorables para el crecimiento rápido de la planta, estas mismas condiciones auxilian una rápida entrega de nutrientes de la materia orgánica.

La fuente originaria de la materia orgánica y el humus son los restos de animales y vegetales que se depositan y acumulan en los suelos, ya que bajo ciertas condiciones naturales sufre un proceso de descomposición y digestión por las diferentes clases de organismos existentes en el suelo; parte de estos materiales son usados como fuente de energía, otra parte se emplea en la formación de nuevos tejidos, pero al final de todo el proceso biológico estos materiales sufren transformaciones químicas que dan origen a otros compuestos.

La materia orgánica del suelo es una sustancia muy compleja, de naturaleza variable y de origen diverso. Contiene un sinnúmero de materiales cuyos porcentajes varían de acuerdo con la clase de residuos (de plantas o animales) y de su estado de descomposición. Dichos materiales son los siguientes:

- Carbohidratos; que incluyen azúcares, almidones, celulosas, etc., que constituyen del 1 al 28 % de la materia orgánica.
- Proteínas, aminoácidos y otros derivados nitrogenados.
- Grasas, aceites y ceras.
- Alcoholes, aldehídos, cetonas y otros derivados óxidos inestables.

- Ácidos orgánicos (ácido acético, que puede alcanzar un miliequivalente por cada 100 g de suelo).
- Minerales como calcio, fósforo, azufre, hierro, magnesio y potasio.
- Productos diversos de gran actividad biológica como hormonas, enzimas, antibióticos así como otras sustancias muy activas en pequeñas concentraciones.

La materia orgánica tiene diferentes funciones en el suelo, así como los efectos en algunas de sus propiedades físicas y químicas.

Funciones Físicas.

- 7) La existencia de materia orgánica en la superficie del suelo reduce el efecto erosivo ocasionado por el golpe de las gotas de lluvia, favorece la infiltración y almacenaje de agua aprovechable, reduce la erosión por escurrimientos y eólica
- 8) Favorece la profundidad de humedecimiento del perfil del suelo y aumenta la capacidad de agua aprovechable.
- 9) Estabiliza la estructura deseable del suelo.
- 10) Los residuos radiculares al sufrir la descomposición dejan espacios entre las partículas del suelo, por los que penetra el agua y provoca la difusión de gases beneficiando el desarrollo de las plantas.
- 11) Disminuye las pérdidas de evaporación.
- 12) Modifica la temperatura del suelo.

Funciones químicas:

- 8) Fuente de energía para los microorganismos del suelo.

- 9) Durante el proceso de descomposición de la materia orgánica se produce una serie de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.
- 10) Actúa como amortiguadora en los cambios químicos cuando se aplican fertilizantes al suelo.
- 11) Durante su descomposición se producen ácidos orgánicos capaces de disolver minerales a una forma aprovechable por la planta.
- 12) El humus derivado de la descomposición de la materia orgánica constituye una fuente de cationes intercambiables y aprovechables.
- 13) Hace al fósforo más fácilmente aprovechable en suelos ácidos.
- 14) Es fuente de elementos mayores, menores y hormonas.

Se denomina humus a la materia orgánica amorfa existente en el suelo procedente de diversos organismos de color generalmente oscuro. Entran a formar parte del humus compuestos difícilmente atacables por los microorganismos, sobre todo la lignina, pero también grasas, ceras, hidratos de carbono y componentes proteicos que, convertidos en polímeros, resultan difíciles de definir químicamente. En la formación del humus no sólo participan bacterias y hongos sino también protozoos y gusanos inferiores y superiores.

Tipos de Humificación.

Humificación biológica. Es el proceso que caracteriza a los suelos ricos en bases, que gozan de buena aireación, presencia de lombrices, pH elevado y actividad microbiológica alta; suelos que, por otro lado, permiten un ciclo biológico rápido con mineralización activa de los precursores hidrocarbonatos y nitrogenados. Según la

ecología del suelo, la humificación biológica se caracteriza por la degradación activa de la lignina o de la celulosa. La velocidad máxima de este tipo de humificación tiene lugar en los suelos cálcicos; donde el calcio actúa directamente sobre el pH y ayuda a los fenómenos de oxidación.

Humificación abiológica. Es el mecanismo de humificación que inicia cuando la actividad biológica disminuye motivada por un factor ya ecológico (vegetación ácida), ya local (hidromorfismo) ya geológico (roca madre muy ácida). La insuficiencia tanto de bases como de oxígeno modera los procesos biológicos, y provoca la acumulación de una gruesa capa de materia orgánica poco evolucionada. Este tipo de humificación es muy lento y produce sustancias poco polimerizadas y solubles en agua.

SUSTANCIAS HUMICAS.

El humus es el resultado de la descomposición de la materia orgánica y son importantes debido a que proporcionan las características físicas, químicas y microbiológicas a los suelos de los cuales las plantas obtienen beneficios (Stevenson, 1972). Los componentes orgánicos del humus forman sustancias húmicas (ácidos húmicos y fúlvicos) y huminas. Las sustancias húmicas representan solo una tercera parte del humus; el resto que son las huminas están formadas por restos de materia orgánica no transformada (Broadbent, 1953)

Las sustancias húmicas son un complejo de compuestos orgánicos de color marrón, pardo y amarillo, extraídas del suelo por soluciones de álcali, sales neutras o disolventes orgánicos. Sus partículas son de un tamaño que oscila entre 80 y 100 Angstrom (Kononova, 1982).

(Stevenson, 1972) afirma que las sustancias húmicas tienen influencia directa sobre el crecimiento debido a los efectos fisiológicos positivos y nutricionales que se producen en

las plantas; ya que les sirve como fuente de nitrógeno, fósforo y azufre para las funciones biológicas.

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

Los ácidos húmicos son sustancias presentes en el humus, los cuales se forman durante la primera etapa de humificación (proceso de transformación de materia orgánica a humus) y en la segunda etapa se degrada el ácido húmico para formar el ácido fúlvico por medio de la oxidación químico y/o enzimática. Las sustancias húmicas son solubles en álcali y ácido y se dividen en ácido húmico, fúlvico y huminas (Omega Agroindustrial, 1989a). Además se reporta que los compuestos húmicos son sustancias ácidas oscuras y predominantemente aromáticas, las cuales contienen C, H, N, O y S. Son ricos en radicales fenólicos, alcoholes y grupos cationicos ($C=O$). Aproximadamente un 55 por ciento del peso del ácido húmico está formado por estructuras aromáticas, comúnmente sustituidas por grupos $COOH$ y OH .

Efectos de las sustancias húmicas.

Lee y Bartlett (1976) mencionan que los efectos de los ácidos húmicos de acción benéfica pueden ser agrupados en físicos, químicas y microbiológicas para las propiedades del suelo, y en efectos fisiológicos para las propiedades de la planta.

Fernández (1968) indica que para mejorar las propiedades de los suelos podría parecer insignificante la adición de sustancias húmicas, sin embargo, si se aplican éstas correctamente, serán de gran ayuda para mejorar los suelos y obtener una mejor productividad. Estas sustancias son buenos agentes quelatantes y actúan como agentes reductores en solución de soluciones alcalinas. Las sustancias húmicas promueven el crecimiento de las plantas directamente por efectos fisiológicos positivos que ayudan a la mejor asimilación de nutrimentos ya sea presentes en el suelo o aplicados como fertilizantes. También tienen efectos nutritivos pues proveen nitrógeno, fósforo y azufre para las plantas, mejor enraizamiento en el suelo con poca materia orgánica y se obtienen mejores respuestas de crecimiento; promueven la buena estructura del suelo y por lo tanto facilitan la labranza, la aireación y la retención de humedad, lo que permite incrementar el rendimiento y la productividad agrícola.

Efectos en las características físicas del suelo.

La aplicación de sustancias húmicas al suelo es de gran importancia, ya que favorece entre otros aspectos, la formación de agregados y de la estructura, la densidad aparente disminuye, la capacidad de almacenamiento de humedad aprovechable y la facilidad de conducción de agua aumentan (Narro, 1987).

La densidad aparente se reduce por acción directa e indirecta de la adición de ácidos húmicos y por el efecto sobre la formación de agregados y de la estructura del suelo (Yamaguchi, 1983).

Efectos en las características químicas del suelo.

Se incrementa la capacidad de intercambio cationico, disminuye el pH en los suelos alcalinos, y se eleva la fertilidad natural al hacer más disponibles los nutrimentos presentes y disminuir pérdidas por lixiviación o liberarlos en formas no asimilables (Dkock, 1955).

Las sustancias húmicas pueden actuar como agentes quelatantes. Son excelentes dispersantes y actúan como agentes reductores en soluciones alcalinas (Narro, 1987).

Efectos fisiológicos en la planta.

Guminiski (1957); dice que los ácidos húmicos regulan el estado oxido-reductor del medio en el que se desarrollan las plantas; el autor atribuye este fenómeno a la presencia de axiquinonas en las sustancias húmicas, que aceptan el hidrogeno en la oxidación de sustancias en los tejidos vegetales.

Jrisstieva (1947; 1949); considera que los ácidos húmicos al entrar a la planta en fases tempranas de su desarrollo, son una fuente adicional de polifenoles que sirven de catalizadores de la respiración.

Burk et al. (1952); mencionan que el incremento en desarrollo y peso de la planta es el resultado de dos de los fenómenos más importantes que ejercen las sustancias húmicas, sobre las plantas sometidas a la acción de los mismos: Acción sobre la respiración y la fotosíntesis.

Las moléculas del ácido húmico se forman fundamentalmente por dos partes; una de ellas consta de una serie de grupos quinonicos y fenolicos formando un sistema redox que aumenta la intensidad de la respiración de los vegetales y produce una disminución de oxígeno en el medio ambiente. La otra parte de la molécula esta formada por un conjunto de compuestos nitrogenados, principalmente aminoácidos y proteínas, los cuales le

confieren un carácter enzimático. Las reacciones enzimáticas son reacciones catalíticas, por lo tanto, la acción enzimática del ácido húmico sobre los procesos de fotosíntesis que pueden desarrollar a partir de niveles muy bajos de aplicación de este ácido; ahora bien, por ser acciones catalíticas los incrementos en la fotosíntesis producidos por las sustancias húmicas son independientes de la cantidad de la dosis aplicada.

Narro (1994), menciona algunos de los principales efectos generales directos e indirectos sobre características de los suelos agrícolas y estos son:

- Mejoran la estructura.
- Reducen la densidad aparente y de partículas sólidas.
- Reducen compactación y facilitan el laboreo.
- Incrementan la disponibilidad de la humedad del suelo.
- Reducen la resistencia del suelo a la penetración de raíces.
- Reduce la formación de costras y grietas.
- Incrementan la capacidad de intercambio catiónico.
- Aumentan la disponibilidad de algunos nutrientes del suelo.
- Quelatan algunos nutrientes catiónicos.
- Aceleran la mineralización de nutrientes inmovilizados.
- Incrementan la población de microorganismos aeróbicos saprofitos.
- Fijan amonio y reducen la desnitrificación

También menciona algunos efectos generales sobre características de muchas plantas cultivadas sin limitaciones importantes de agua.

- Favorecen la germinación de semillas y emergencia de plántulas.
- Se estimula la división celular y desarrollo de meristemas.

- Incrementa la permeabilidad de las membranas vegetales.
- Actúan como pseudo reguladores de crecimiento.
- Incrementan la densidad de raíces.
- Incrementan la asimilación de nutrimentos vía radical y foliar.
- Mejoran el transporte de nutrimentos en la planta.
- Aceleran la fotosíntesis total y neta de la respiración.
- Activan y estabilizan algunas enzimas.
- Incrementa la producción de biomasa y crecimiento vegetal.
- Incrementa respiración y actividad oxidativa de las raíces.
- Mejora la nutrición vegetal.
- El rendimiento se incrementa.
- La calidad del producto cosechado se mejora.
- Se produce un adelanto a cosecha.

Descripción de los productos.

HUMITRON 12 L (Solución acuosa)

Es una extracción alcalina quelatizada de ácidos húmicos del mineral Leonardita, es un producto liquido, no volátil muy estable, poco soluble en agua y densidad de 1.032. Es un producto no tóxico aunque se deberá evitar la ingestión y contacto con la piel.

Ventajas de su uso.

- 3) Actúa como catalizador en las aplicaciones foliares de insecticidas, fungicidas, herbicidas, antibióticos, reguladores de crecimiento, fertilizantes foliares y otros productos, potencializando su acción dentro de la planta.
- 4) Se puede emplear en aplicaciones foliares o con el agua de riego.

Cuadro 2.1 Composición porcentual del humitron 12 L.

Composición Porcentual.	Porcentaje en peso.
Ingrediente activo:	
Sustancias húmicas	
(derivados de leonardita)	12.00 %
Diluyente y coadyuvantes	88.00 %
Total.	100.00 %

HUMIPLEX G MICRO (Gránulos dispersables)

Es un producto de materia orgánica concentrada y humificada conteniendo sustancias húmicas, son gránulos que mejoran los suelos incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrientes, combatiendo la salinidad y mejorando las propiedades físico-químicas-biológicas de estos.

En los suelos arenosos mejoran la estabilidad de las fuerzas de tensión por lo que la retención de 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 los microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica, fijando más nitrógeno atmosférico y mejorando la aireación y porosidad de los suelos. Adicionalmente contiene los elementos menores más importantes para los cultivos en general.

Puede ser aplicado en cualquier cultivo: cereales, hortalizas, leguminosas, oleaginosas, cultivos perennes y frutales caducifolios o tropicales, aplicado al suelo, con el sustrato en charolas de invernadero, con el suelo del almacigo o en mezcla con los fertilizantes sólidos utilizados ya sea en presembrado, al momento de la siembra y después de la emergencia del cultivo.

Cuadro 2.2 Composición porcentual del humiplex G micro.

Composición porcentual:	Porcentaje en peso.
Ingredientes activos:	
(derivados de leonardita)	40.00 %
Fierro (Fe)	4.00 %
Zinc (Zn)	2.00 %
Magnesio (Mg)	1.00 %
Manganeso (Mn)	0.50 %
Cobre (Cu)	0.05 %
Boro (B)	0.05 %
Azufre (S)	2.00 %

K-tionic (Solución acuosa)

Es un producto concentrado de alta solubilidad a base de sustancias fúlvicas de origen vegetal que muestra las siguientes características.

- Incrementa sustancialmente la capacidad de intercambio catiónico y las propiedades bufferizantes del suelo provocando mayor disponibilidad de nutrientes.

- Promueve la conversión o quelación de un número de elementos menores hacia formas disponibles a las plantas mejorando el consumo de nutrientes y previniendo las clorosis entre otros problemas nutricionales.
- Forma complejos nutricionales disponibles con los elementos mayores.
- Provoca cambios sobre las propiedades físicas de los suelos mejorando la capacidad de mantenimiento de humedad
- Incrementa la permeabilidad de las membranas celulares facilitando la entrada de nutrientes.
- Aplicado al suelo vía riego o en fertirrigación favorece el crecimiento de varios grupos de microorganismos 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 más sanas y vigorosas que toleran más fácilmente 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 translocación en la planta.

Puede ser utilizado en cualquier cultivo, se puede aplicar al suelo a través del agua de riego (rodado, aspersión, goteo o cintilla) o vía foliar con suficiente agua para lograr un buen crecimiento del follaje.

Cuadro 2.3 Composición porcentual del K-tionic.

Composición Porcentual.	Porcentaje en peso.
-------------------------	---------------------

Ingrediente activo:

Complejo orgánico fúlvico

No menos de 25.00 %

(Equivalente a 300 g de I.A./L)

Ingredientes Inertes:

Diluyentes y acondicionadores.

No más de 75.00 %

Total 100.00 %

HUMIPLEX 50 G (Gránulos dispersables)

Es materia orgánica concentrada y humificada que contiene sustancias húmicas, son gránulos que mejoran los suelos incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrientes, combatiendo la salinidad y mejorando las propiedades físico-químicas-biológicas de estos.

En los suelos arenosos mejoran la estabilidad de las fuerzas de tensión por lo que la retención de 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 los microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica, fijando más nitrógeno atmosférico y mejorando la aireación y porosidad de los suelos. Adicionalmente contiene los elementos menores más importantes para los cultivos en general.

Puede ser aplicado en cualquier cultivo: cereales, hortalizas, leguminosas, oleaginosas, cultivos perennes y frutales caducifolios o tropicales, aplicado al suelo, con el sustrato en charolas de invernadero, con el suelo del almacigo o en mezcla con los

fertilizantes sólidos utilizados ya sea en presembrado, al momento de la siembra y después de la emergencia del cultivo.

Cuadro 2.4 Composición porcentual del humiplex 50 G.

Composición Porcentual:	Porcentaje en peso.
Ingrediente activo:	
Sustancias húmicas	
(derivadas de Leonardita)	50.00 %

HUMIPLEX PLUS (Polvo)

Es un producto orgánico natural, sólido (polvo), que ayuda a mejorar los suelos, combatiendo la salinidad y mejorando ciertas características físico-químicas-biológicas.

Es un producto elaborado a base de sustancias húmicas activas, que contiene ácidos húmicos y fulvicos, extraídos del mineral leonardita el cual fue formado hace millones de años a partir del placton marino y que en la actualidad conserva las propiedades benéficas que posee toda la materia orgánica; además de elementos menores balanceados en forma de quelatos y alta disponibilidad para las plantas; que se caracteriza para su alto grado de homogenización, descomposición y calidad.

Cuadro 2.5 Composición porcentual del humiplex plus.

Composición porcentual:	Porcentaje en peso.
Ingredientes activos:	
Sustancias húmicas de	
Liberación rápida	5.00 %
Sustancias húmicas de	

Liberación gradual.	31.00 %
Fierro (Fe)	4.00 %
Zinc (Zn)	2.00 %
Magnesio (Mg)	1.00 %
Manganeso (Mn)	0.50 %
Cobre (Cu)	0.05 %
Boro (B)	0.05 %
Azufre (S)	4.00 %

HUMIPLEX STD (Polvo)

Es materia orgánica concentrada y humificada que contiene sustancias húmicas, mejora los suelos incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrientes, combatiendo la salinidad y mejorando las propiedades físico-químicas-biológicas de estos.

En los suelos arenosos mejoran la estabilidad de las fuerzas de tensión por lo que la retención de 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 los microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica, fijando más nitrógeno atmosférico y mejorando la aireación y porosidad de los suelos.

Puede ser aplicado en cualquier cultivo: cereales, hortalizas, leguminosas, oleaginosas, cultivos perennes y frutales caducifolios o tropicales, aplicado al suelo, con el sustrato que se emplea en charolas, con el suelo del almacigo o en mezcla con los

fertilizantes sólidos utilizados ya sea en presembrado, al momento de la siembra y después de la emergencia de la semilla.

Cuadro 2.6 Composición porcentual del humiplex STD.

Composición porcentual:	Porcentaje en peso.
Ingredientes activos:	
Sustancias húmicas de Liberación rápida.	5.00 %
Sustancias húmicas de Liberación gradual.	55.00 %

MATERIALES Y METODOS.

Localización geográfica.

El experimento se realizó bajo condiciones de invernadero en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” ubicada en las coordenadas 25° 23’ latitud norte y 101° 01’ Longitud oeste en el municipio de Saltillo Coahuila, a una altura sobre el nivel del mar de 1743 metros, presentándose una precipitación anual de 300 mm y una temperatura media anual de 20° C.

El trabajo se llevo a cabo durante el periodo comprendido del 26 de enero del 2000 hasta el 22 de junio del 2001, en un invernadero de forma combinada, el cual se encuentra ubicado a un costado del departamento de horticultura en la zona conocida como el bajío de la U.A.A.A.N.

Material vegetativo.

Se utilizaron plantas de rosa, del cultivar Royalty, tipo híbrido de té, color rojo cardenal, botón floral largo elegante puntiagudo, hojas verde poco brillantes, injertado sobre portainjerto manetti espinoso, presenta tallo con una longitud de 50/80 cm, conservación en agua 6/8 días, rendimiento 100/130 flores por m²/año (Meillan, 1990).

Material utilizado.

- Plantas del cultivar Royalty.
- 1 tambo de 200 L.
- Cinta métrica o regla graduada.
- Etiquetas.
- Tijeras de poda.
- Cuaderno de notas y lápiz.

- Vernier.
- Bomba manual.
- Probeta graduada.
- Botes de 20 L.
- Insecticidas y fungicidas.
- Bascula granataria.
- Nitrato de amonio.
- Fosfato monoamonico.
- Nitrato de potasio.
- Alambre calibre 16.
- Humiplex STD.
- Humiplex PLUX.
- Humiplex G micro.
- K-tionic.
- Humitron 12 L.
- Humiplex 50 G.

Diseño experimental.

El presente trabajo se planteó bajo un diseño completamente al azar debido a que se estableció bajo condiciones de invernadero. Se destinaron 22 tratamientos con ocho plantas cada uno en estudio incluyendo al testigo, cada uno con tres repeticiones.

Tutoreo.

Esta práctica se realiza con la finalidad de conducir de forma vertical los tallos, para no permitir que se escapen del lugar indicado. Para lo cual se utilizó dos párales, colocados a 85 cm. de distancia entre estos y un puntal por cada paral.

Además se colocaron tres mallas de alambre, en la primera malla se colocaron cuatro alambres, en la segunda malla tres alambres y en la tercera malla dos alambres, colocando los separadores en forma de zig-zag con relación a las mallas a una distancia de 60 a 100 cm.

Productos evaluados.

Cuadro 3.1 Descripción de los productos evaluados y dosis empleadas.

	PRODUCTOS	DOSIS
P 0	TESTIGO	
P 1	Humiplex estándar	12.3 g/m ² .
P 2	Humiplex G micro	6.16 g/m ² .
P 3	Humitron 12 L	3 cc/L.
P 4	K-tionic	3 cc/L.
P 5	Humiplex 50 G	6.16 g/m ² .
P 6	Humiplex plus	12.3 g/m ² .

Frecuencias de aplicación de los productos.

F1 = C/15 días.

F2 = C/30 días.

F3 = C/60 días.

Descripción de los tratamientos.

Con la combinación de productos empleados se generaron los siguientes tratamientos y días en que fueron aplicados.

T1 = Testigo.

T2 = P1 F1 aplicación al suelo

T3 = P1 F2 aplicación al suelo

T4 = P1 F3 aplicación al suelo

T5 = P2 F1 aplicación al suelo

T6 = P2 F2 aplicación al suelo

T7 = P2 F3 aplicación al suelo

T8 = P3 F1 aplicación foliar

T9 = P3 F2 aplicación foliar

T10 = P3 F3 aplicación foliar

T11 = P4 F1 aplicación al suelo

T12 = P4 F2 aplicación al suelo

T13 = P4 F3 aplicación al suelo

T14 = P5 F1 aplicación al suelo

T15 = P5 F2 aplicación al suelo

T16 = P5 F3 aplicación al suelo

T17 = P6 F1 aplicación al suelo

T18 = P6 F2 aplicación al suelo

T19 = P6 F3 aplicación al suelo

T20 = P4 F1 aplicación foliar

T21 = P4 F2 aplicación foliar

T22 = P4 F3 aplicación foliar

Variables evaluadas.

* **Longitud de botón:** Se midieron 15 botones de cada flujo de producción y en cada unidad experimental, realizando la medición con un vernier de la base al ápice del botón, reportándose el valor en cm, y evaluada en un valor medio.

* **Diámetro de botón:** Se midieron 15 botones de cada flujo de producción y de cada unidad experimental, realizando la medición con un vernier en la parte más ancha del botón, cuando este se encontraba en el estadio se sépalos de 90°, reportando la medición en mm, y evaluada en un valor medio.

* **Longitud de tallo:** Se midieron 15 varas en cada flujo y en cada unidad experimental, con una cinta métrica del punto de brotación a la base del botón, cuando este se encontraba en el estadio de sépalos de 90°, y evaluada en un valor medio.

* **Diámetro de tallo:** Se midieron 15 varas en cada flujo y en cada unidad experimental, realizando la medición con un vernier en la base de cada tallo, reportando la medición en mm, y evaluada en un valor medio..

* **Días a cosecha:** Se contabilizaron los días transcurridos en cada flujo de producción, desde que termino la cosecha hasta que termino.

Metodología.

Se colocó un polietileno en todos los lados de cada unidad experimental, para evitar la posible contaminación entre tratamientos, causado con la aplicación de los productos.

Riegos. Los riegos se realizaron en forma manual con un bote, aplicando 7 litros de agua por metro de cama por día, (0.5 L / planta).

Fertilización. Se manejó un programa de fertirriego empleando 400 pmm de fertilizante de la formula 120-60-80, usando fertilizantes solubles, aplicando agua con fertilizante solo los días lunes, miércoles y viernes y el resto de la semana se regó con agua común.

Podas. Se realizo esta práctica con la finalidad de lograr la máxima respuesta productiva de las plantas, empleando un manejo de poda descendente que consiste en:

Descabezado: Es la eliminación de la cabeza floral, cuando esta se encuentra en el estadio se sépalos de 90°.

Desbrote: Es la eliminación de los brotes superiores, que están en los nudos donde las hojas presentan 1 y 3 foliolos, incluyendo el brote del nudo de la primera hoja que presenta 5 foliolos, en general se eliminan a todos aquellos brotes que tengan por origen una yema puntiaguda.

La cosecha: Se realizó 2 meses después de que se termino el desbrote, cortando la vara floral abajo del punto de brotación del tallo hijo.

Aplicación de Acidos Humicos y Fulvicos: Se realizaron a partir del 14 de abril de 1999 hasta el 8 de junio del 2000, con las diferentes frecuencias y dosis de aplicación de cada producto de acuerdo a los diferentes tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Dada la importancia de conocer el efecto que proporciona la aplicación de los ácidos humicos y fulvicos sobre las variables de calidad en el cultivo de rosal como flor de corte, durante cinco picos productivos, del cultivar Royalty.

Con los datos obtenidos de la presente investigación, se muestran los resultados para las diferentes variables, dichos resultados fueron sometidos a una evaluación estadística, aplicando la prueba de rango múltiple D.M.S.

Longitud de Botón.

En términos de calidad, la longitud del botón, define en sí la presentación de la vara de rosa, ya que proporciona a un tallo floral la vista necesaria para ser aceptada por el consumidor; si el botón es muy pequeño reduce la calidad, así como la aceptación en el mercado, esta variable guarda cierta proporción con el diámetro del botón, cuando la relación es de 1:1 (mide lo mismo en longitud y en diámetro), la apariencia es de un botón chato y cuando la proporción es de 1:3, da el aspecto de un botón demasiado esbelto, esto ultimo tampoco le agrada al consumidor.

Al realizar una prueba de medias (DMS) para los cinco picos productivos se encontró una ligera tendencia a incrementar la longitud del botón, cuando se emplean los ácidos humicos (ver figura 4.1).

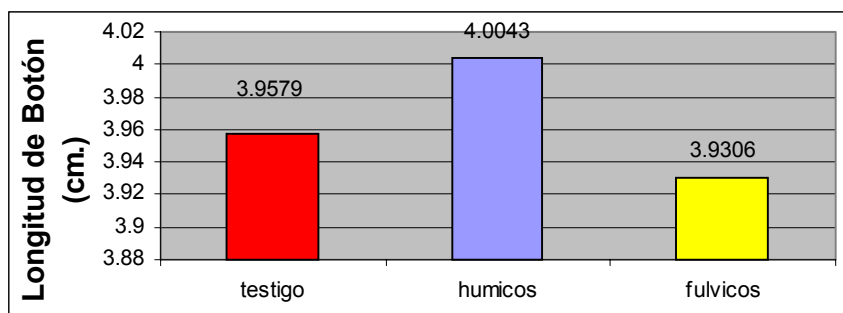


Figura 4.1 Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, en la aplicación de ácidos humicos y fulvicos.

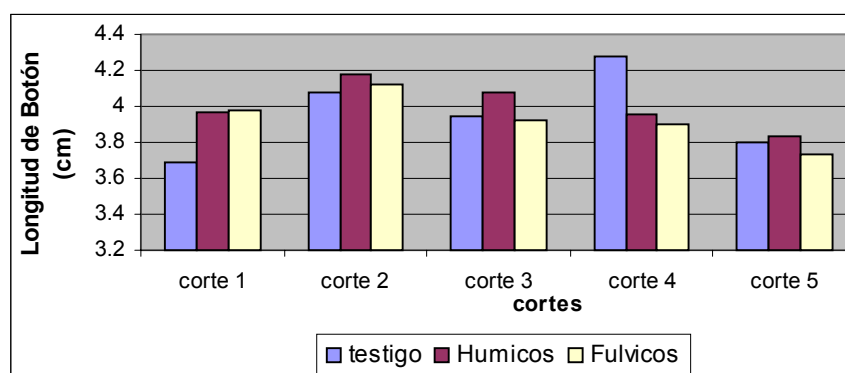


Figura 4.2. Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas en cinco picos productivos.

Estos resultados concuerdan con los que menciona Carlo 1993. Que al aplicar ácidos humicos al cultivo de brócoli, se mejora la altura, el área foliar, repercutiendo en calidad y rendimiento.

Comparando las diferentes formas de aplicación, con el testigo, se encontró que la aplicación foliar resulto ser mejor, reportando un valor de 3.988 cm de longitud, (ver figura 4.3), siguiendo el en orden la forma de aplicación al suelo, con un valor de 3.970 cm y el testigo 3.957 cm.

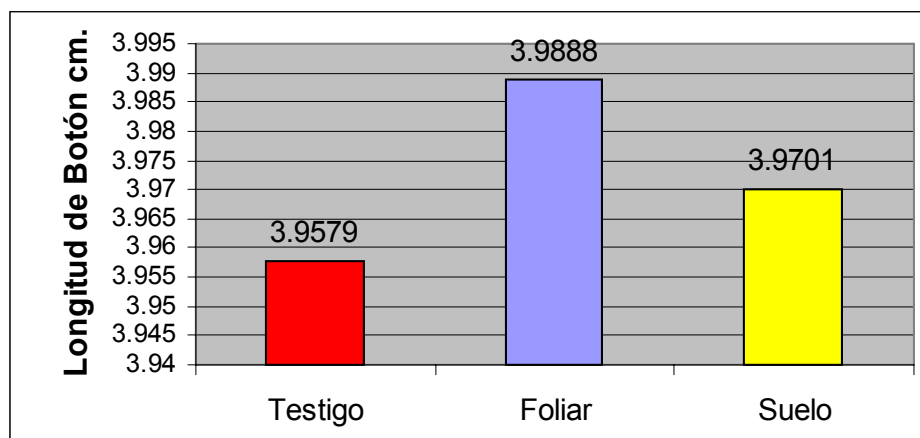


Figura 4.3 Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, en las diferentes formas de aplicación, de los productos humicos y fulvicos.

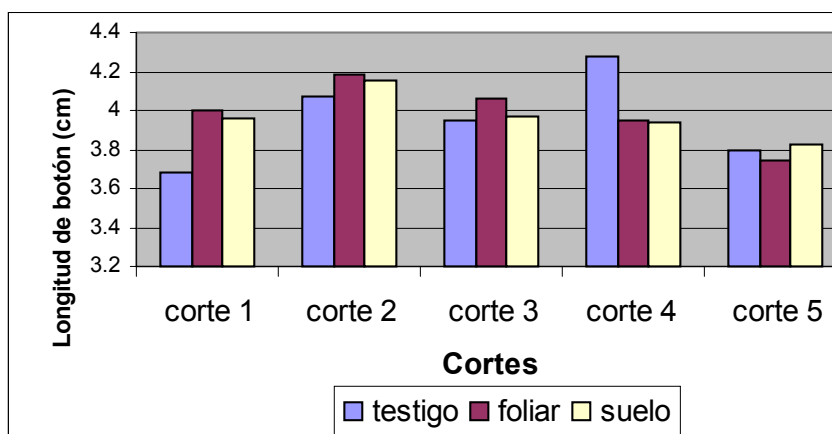


Figura 4.4. Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de las sustancias en cinco picos productivos.

Al aplicar estos productos cada 15 días se obtienen los mismos resultados que al aplicarlos cada 30 días, por lo tanto esto indica que las frecuencias de aplicación no influyeron sobre la variable. En términos económicos se recomienda aplicarlos cada 30 días. Ver figura 4.5.

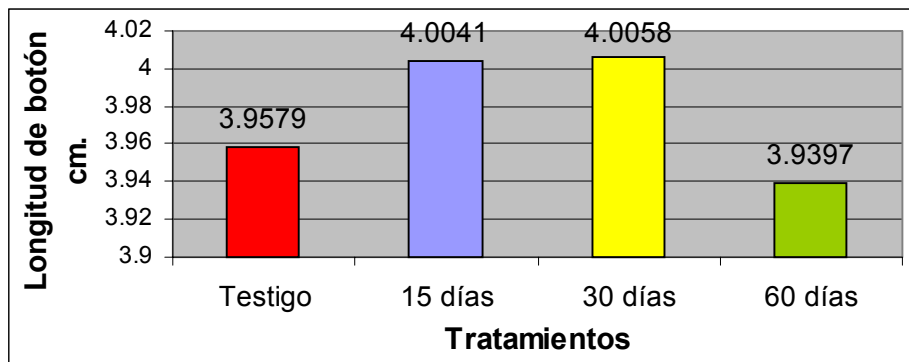


Figura 4.5. Respuesta general para la variable longitud del botón del rosa cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación de productos humicos y fulvicos.

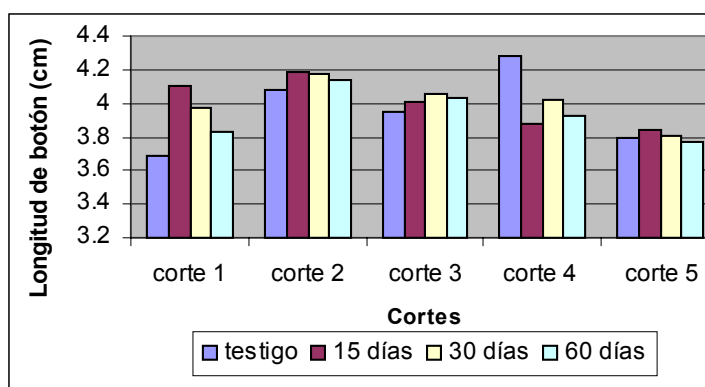


Figura 4.6. Comportamiento a las diferentes frecuencias de aplicación de las sustancias humitas en cinco picos productivos.

Al realizar una comparación de los diferentes productos empleados, encontramos que para los ácidos humicos el Humitron 12 L aplicado por vía foliar resulto ser el mejor con un valor de 4.033 cm Y para los ácidos fulvicos encontramos que el K-tionic aplicado al suelo resulto ser el mejor arrojando un valor de 3.957 cm, como se puede observar en la figura 4.7.

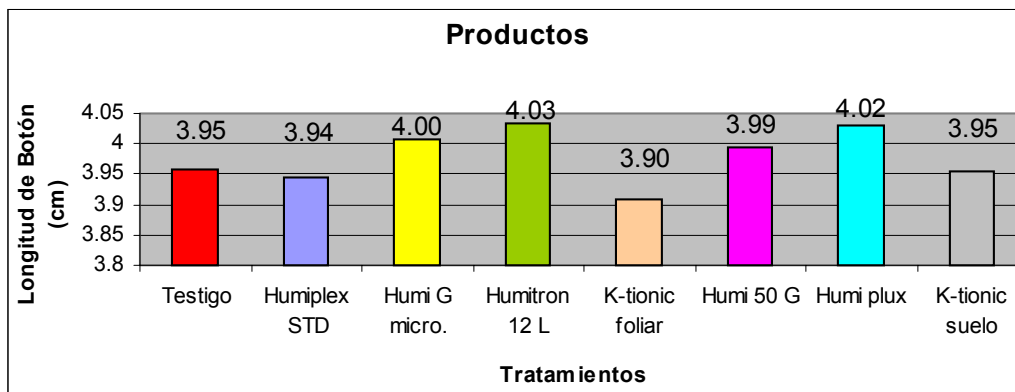


Figura 4.7. Respuesta general a la longitud de botón de rosa cultivar Royalty, a los diferentes productos utilizados.

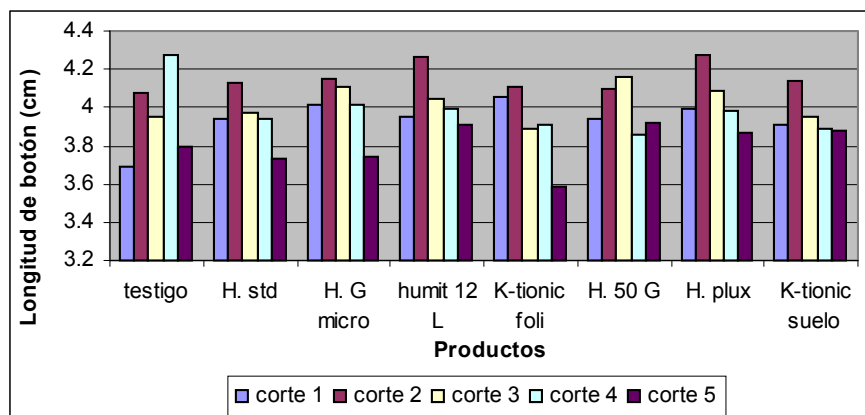


Figura 4.8. Comportamiento de los diferentes productos utilizados en cinco picos productivos.

En términos económicos la aplicación del Humitron 12 L por vía foliar tienen un costo de \$ 35.00 el litro, considerando 600 litros de agua/ha para mojar perfectamente y una dosis de 3 cc/L, aplicándolo cada 30 días, en un año 12 aplicaciones, necesitando para esto 21.6 L/ha/año teniendo un costo de \$ 756.00 /ha/año, más el costo de aplicación \$ 1800 /ha/año, se obtiene un costo total de \$ 2556.00.

Sabemos que el K-tionic tiene un costo de \$63.00 litro, aplicándolo cada 60 días a una dosis de 5 cc/ m de cama, para cubrir una hectárea se requiere 224.5 L/ha/año, alcanzando un costo de \$ 14,143.50 /ha/año, más el costo de aplicación \$ 900 /ha/año, teniendo un costo total de \$ 15043.5

Al comparar ácido humico foliar y fulvico foliar con el testigo, se encontró que el humico foliar fue el mejor con un valor de 4.033 cm de longitud, como se muestra en la figura 4.9, aunque la diferencia entre ambos es mínima.

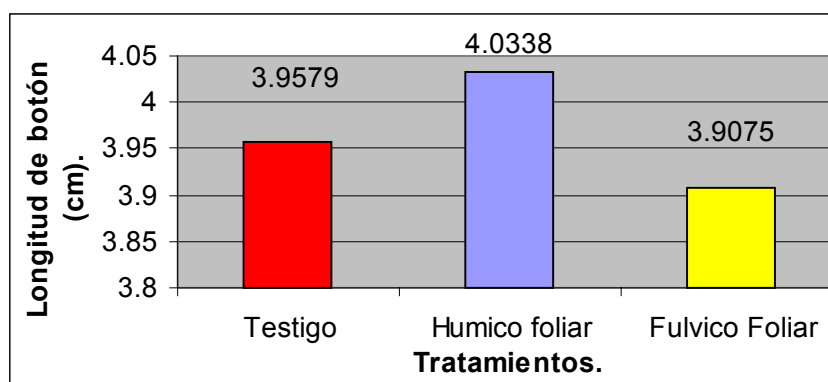


Figura 4.9. Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, sobre la aplicación de ácido Humico foliar y Fulvico foliar.

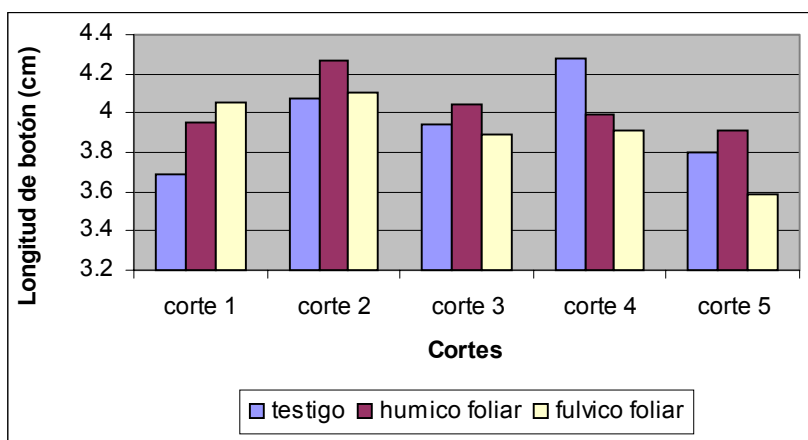


Figura 4.10. Comportamiento sobre la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar en cinco picos productivos.

Comparando la aplicación del humico al suelo y humico foliar, se determina que los ácidos humicos aplicados por vía foliar superan con un valor de 4.0167 cm al humico aplicado al suelo, como se muestra en la figura 4.11.

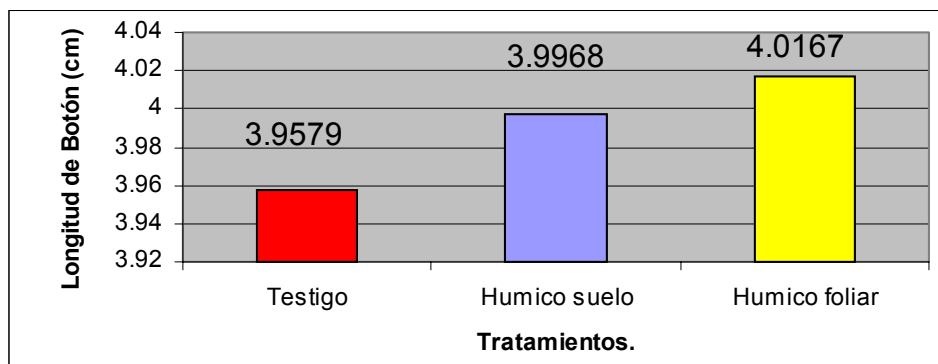


Figura 4.11. Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y humico foliar.

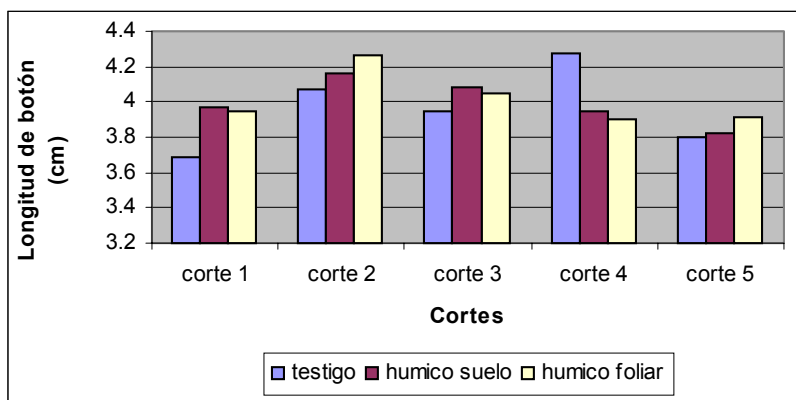


Figura 4.12. Comportamiento a la aplicación del ácido humico al suelo y humico foliar, en cinco picos productivos.

Al comparar las sustancias fulvicas aplicadas al suelo y vía foliar, se encontró que no tienen influencia sobre esta variable como se puede ver en la figura 4.13.

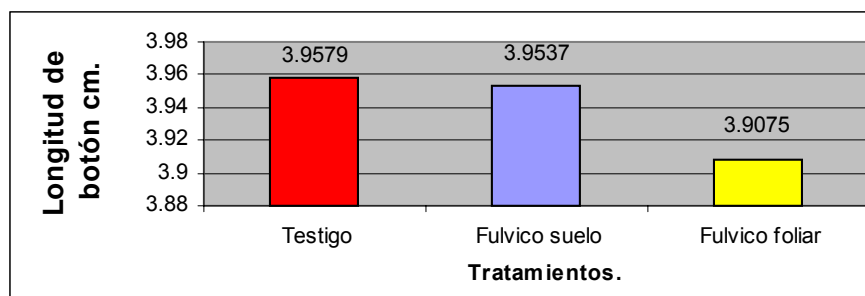


Figura 4.13. Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido fulvico al suelo y fulvico foliar.

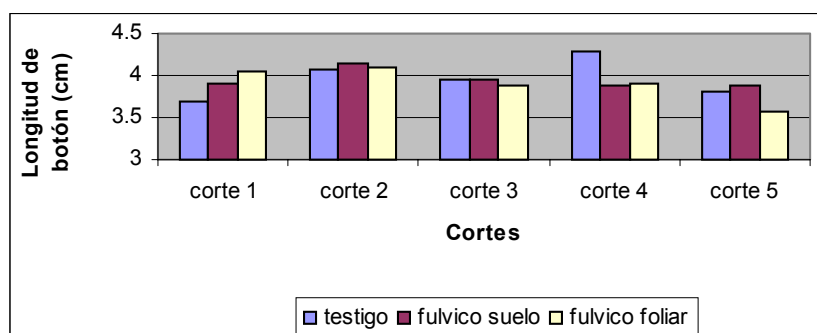


Figura 4.14. Comportamiento a la aplicación de las sustancias fulvicas, en cinco picos productivos.

Con la aplicación del ácido humico al suelo se demuestra que existe un ligero incremento, reportando un valor de 3.996 cm al compararlo con el ácido fulvico al suelo y el testigo, aunque la diferencia es mínima, como se puede ver en la figura 4.15.

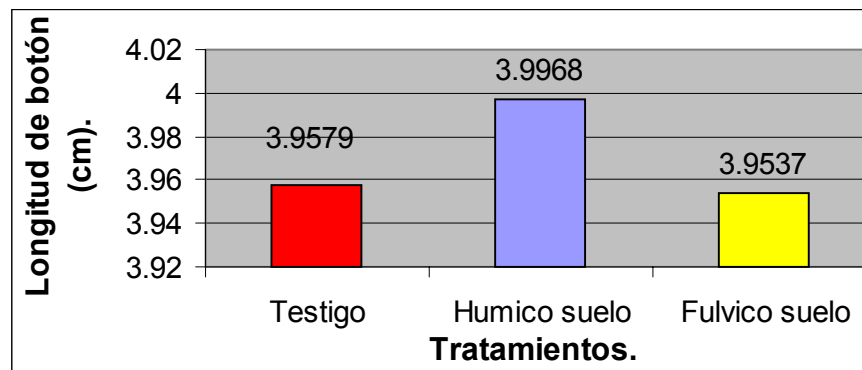


Figura 4.15. Respuesta general para la variable longitud de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación del ácido humico al suelo y fulvico al suelo.

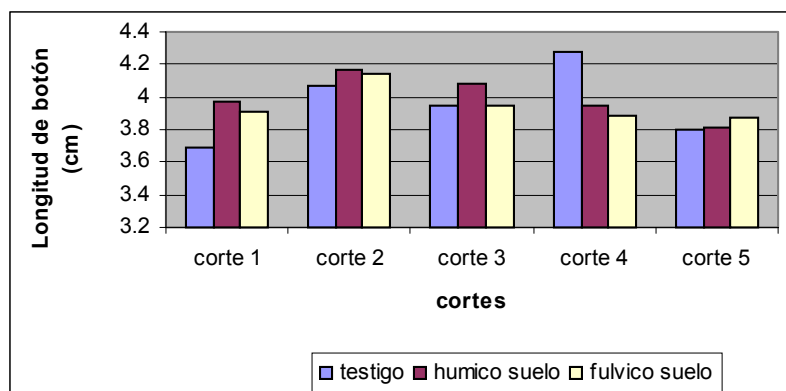


Figura 4.16. Comportamiento a la aplicación de ácidos humicos al suelo, en cinco picos productivos.

Diámetro de Botón.

El diámetro de botón es tomado en cuenta por ser uno de los parámetros de calidad más importantes, junto con la longitud de botón, determinan el tamaño de la flor.

Al analizar la comparación de los ácidos humicos y fulvicos, encontramos que los ácidos humicos son mejores, como se muestra en la figura 4.17.

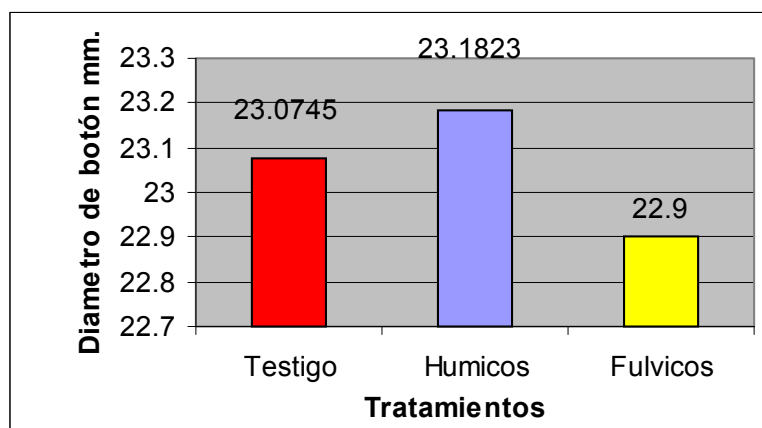


Figura 4.17. Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos.

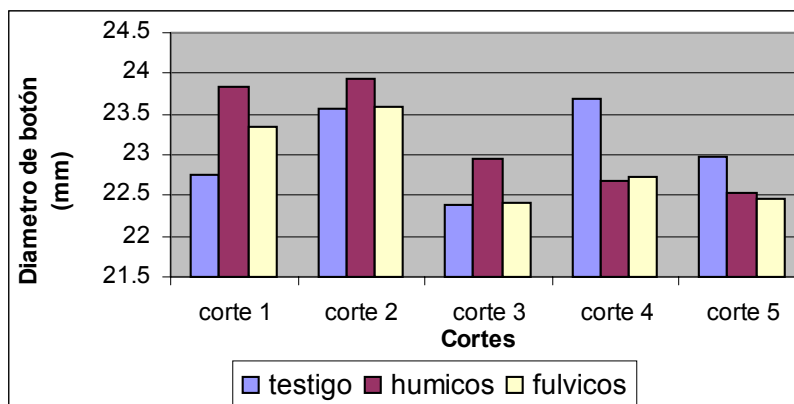


Figura 4.18. Comportamiento de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.

Aplicando las sustancias humicas y fulvicas al suelo, reportan una ligera tendencia a incrementar el diámetro del botón como se puede ver en la figura 4.19.

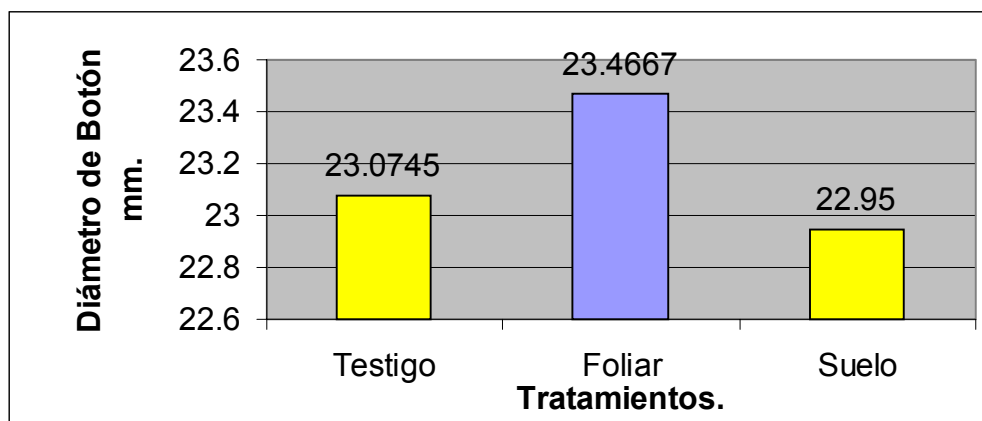


Figura 4.19 Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa cultivar Royalty, a las diferentes formas de aplicación de los ácidos humicos y fulvicos.

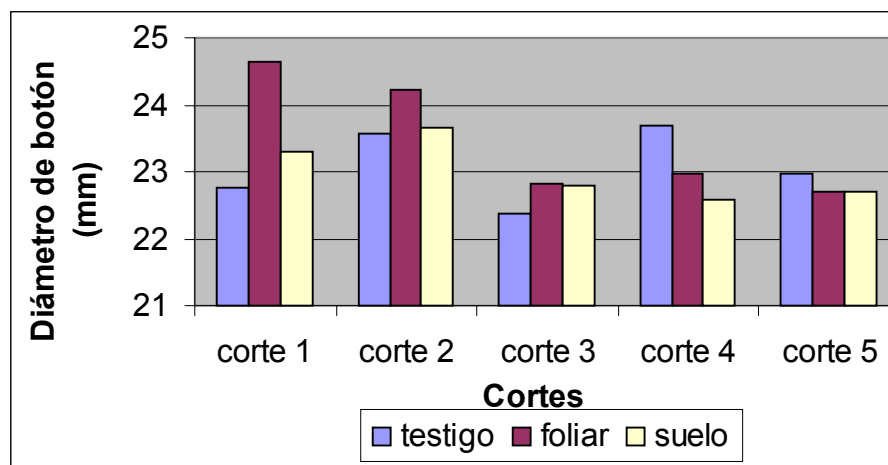


Figura 4.20. Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de los productos humitos, en cinco picos productivos.

El aplicar estos productos cada 15 o 30 días se obtienen los mismos resultados, esto quiere decir que no existe mucha influencia sobre esta variable, en términos económicos se recomienda aplicarlos cada 30 días. Ver figura 4.21.

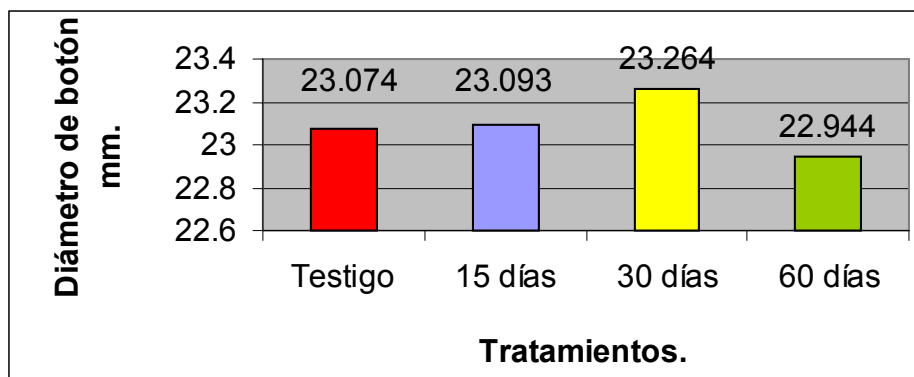


Figura 4.21. Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación, de productos humicos y fulvicos.

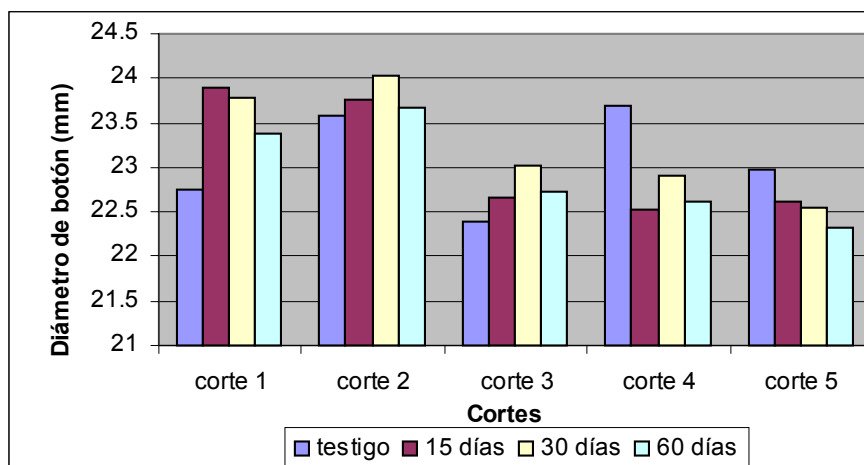


Figura 4.22. Comportamiento de las diferentes frecuencias de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.

Al realizar una comparación de los diferentes productos empleados, se encontró que para los ácidos humicos el Humitron 12 L aplicado en forma foliar resulto ser el mejor con un valor de 23.7685 mm y para el ácido filvico el K-tionic aplicado en forma foliar se obtienen buenos resultados, como se muestra en la figura 4.23.

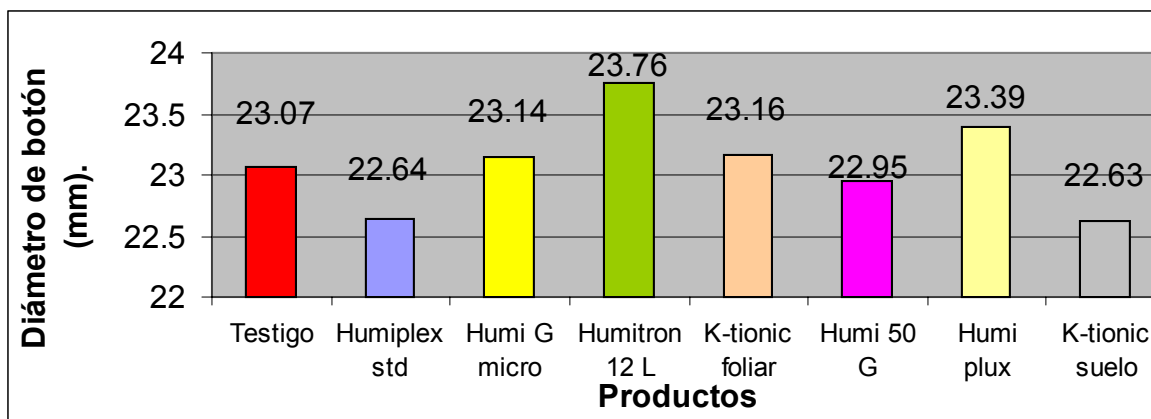


Figura 4.23 Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosal cultivar Royalty, a los diferentes productos utilizados.

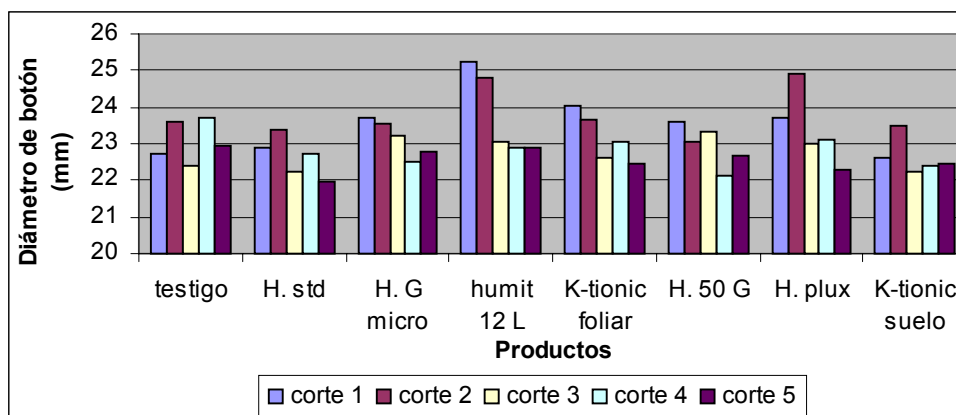


Figura 4.24. Comportamiento de los diferentes productos utilizados, en cinco picos productivos.

Estos resultados concuerdan con los que menciona Martines 1990. Que al aplicar ácidos humicos (Humitron 12 L), aumentan la producción obteniéndose un incremento de 4.2 toneladas por hectárea en el cultivo de papa.

Al comparar la aplicación del humico foliar y fulvico foliar contra el testigo, se demuestra que la aplicación del ácido humico foliar resulto ser el mejor con un valor de 23.7685 mm. (ver figura 4.25).

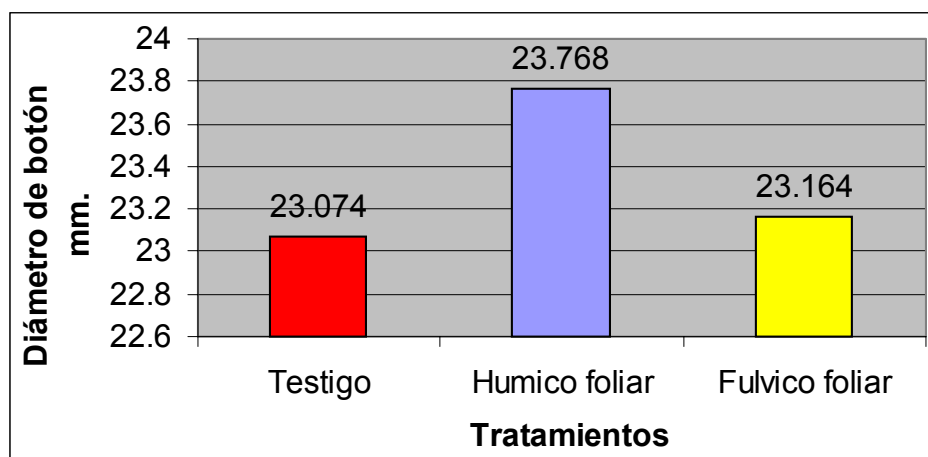


Figura 4.25. Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar.

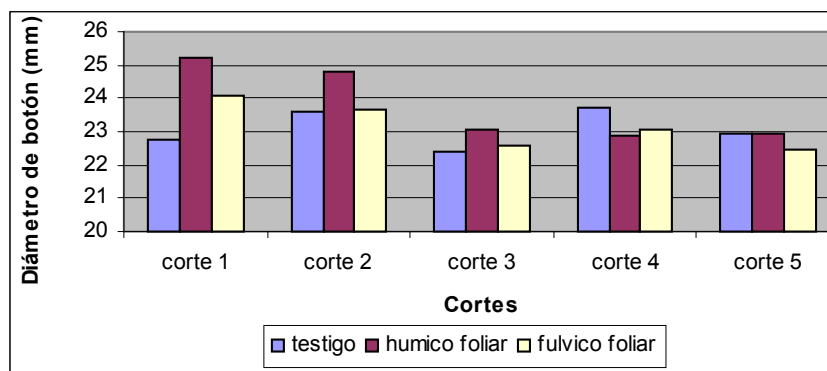


Figura 4.26. Comportamiento a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos por vía foliar, en cinco picos productivos.

Al aplicar las sustancias humicas al suelo y vía foliar, se encontró que por vía foliar existe una ligera tendencia a incrementar el diámetro del botón. (Ver figura 4.27).

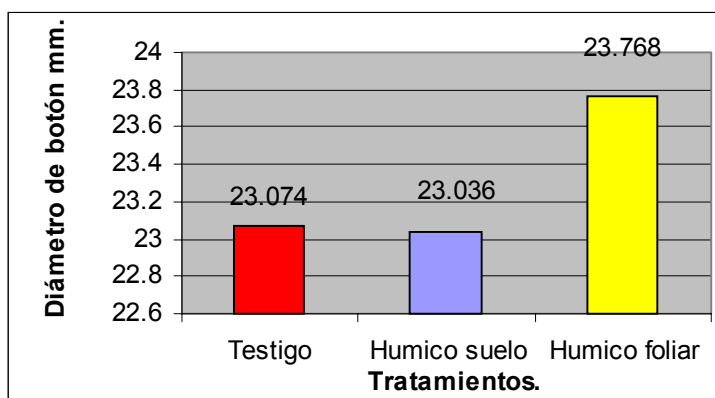


Figura 4.27. Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y humico foliar.

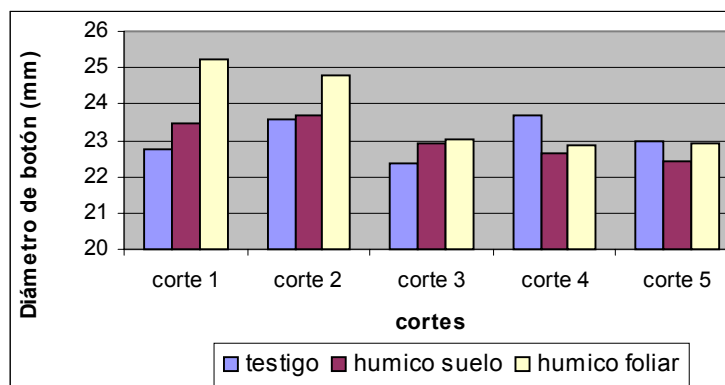


Figura 4.28. Comportamiento del ácido humico en sus dos diferentes formas de aplicación, en cinco picos productivos.

Al aplicar las sustancias fulvicas por vía foliar se encontró un ligero incremento para esta variable, superando la aplicación al suelo. (ver figura 4.29).

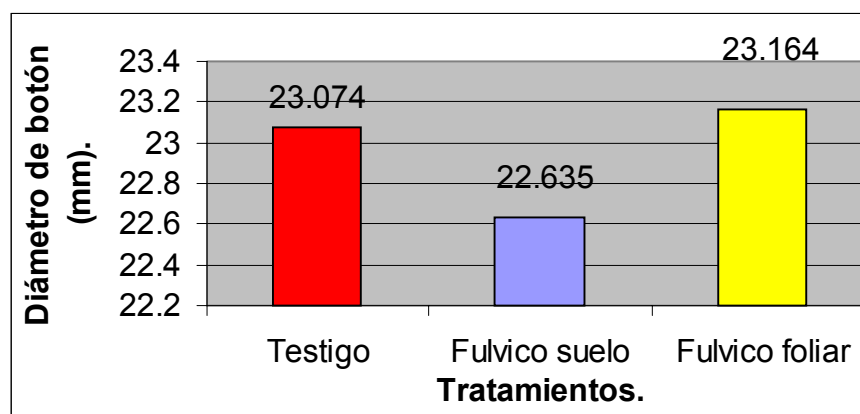


Figura 4.29 Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido fulvico al suelo y fulvico foliar.

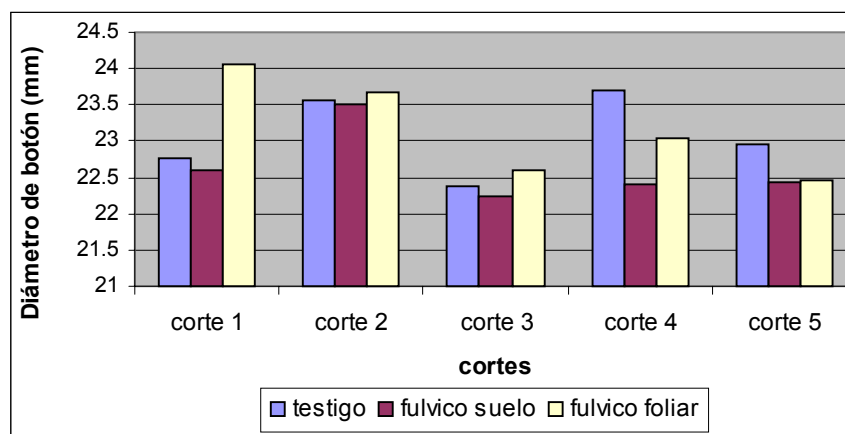


Figura 4.30. Comportamiento del ácido fulvico en sus dos diferentes formas de aplicación, en cinco picos productivos.

Al comparar la aplicación del ácido humico al suelo y fulvico al suelo, se demuestra que no existen resultados favorables, ya que el testigo es superior con un valor de 23.074 mm como lo podemos ver en la figura 4.31.

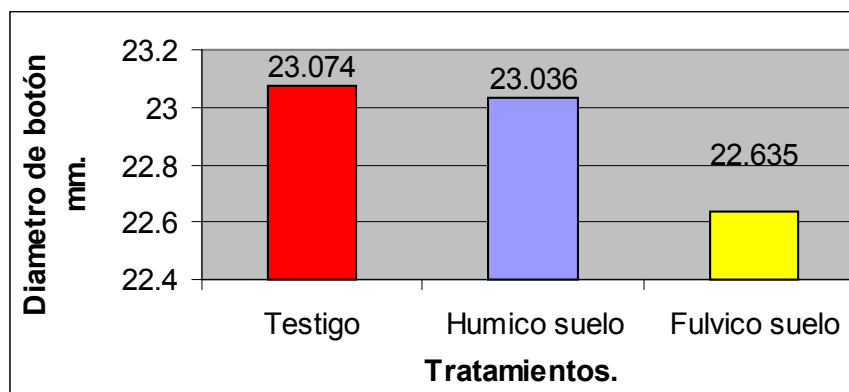


Figura 4.31. Respuesta general para la variable diámetro de botón de rosa, cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y fulvico al suelo.

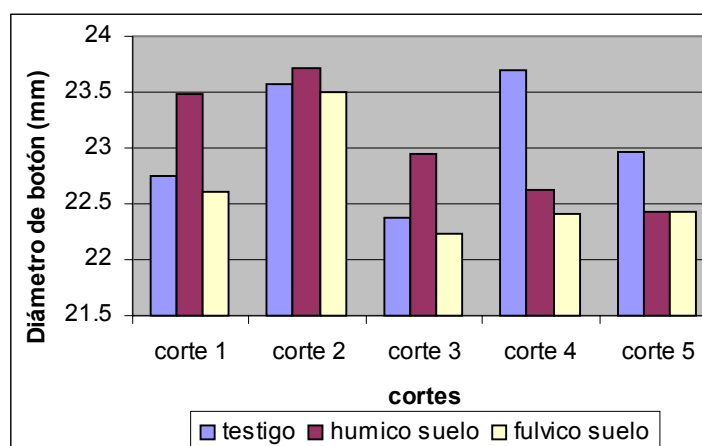


Figura 4.32. Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas aplicadas al suelo, en cinco picos productivos.

Cabe mencionar que para la variables diámetro y longitud de botón, se encontraron diferencias muy pequeñas al aplicar los ácidos humicos y fulvicos, ya que estas variables dependen principalmente de factores ambientales como la temperatura, humedad ambiental, la intensidad luminica, humedad del suelo, la presencia de plagas y enfermedades y la nutrición, por lo que se puede concluir que no tienen mucha influencia estos productos.

Longitud de Tallo.

La longitud del tallo en las rosas es un indicador directo de calidad, ya que los consumidores de flores cortadas prefieren tallos largos en comparación a los tallos cortos, estableciéndose con esto que mientras mayor sea la longitud mejor será la calidad de esta y mejor será el precio que alcance en el mercado.

Comparando la aplicación de los ácidos humicos y fulvicos contra el testigo, se demuestra que los humicos son mejores obteniendo un valor de 57.3449 cm, como se puede observar en la figura 4.33.

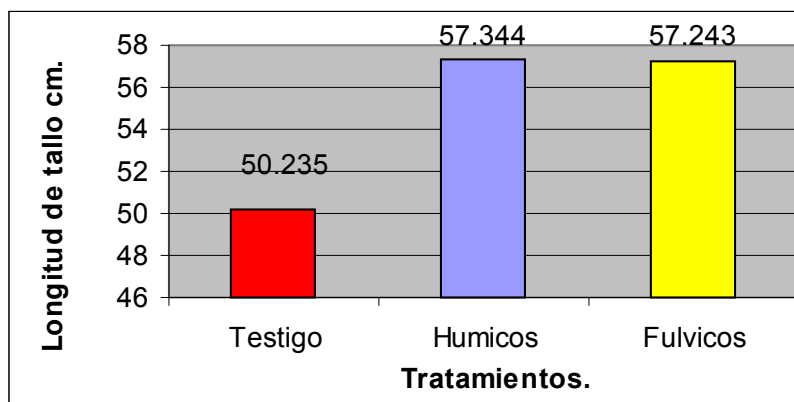


Figura 4.33. Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos.

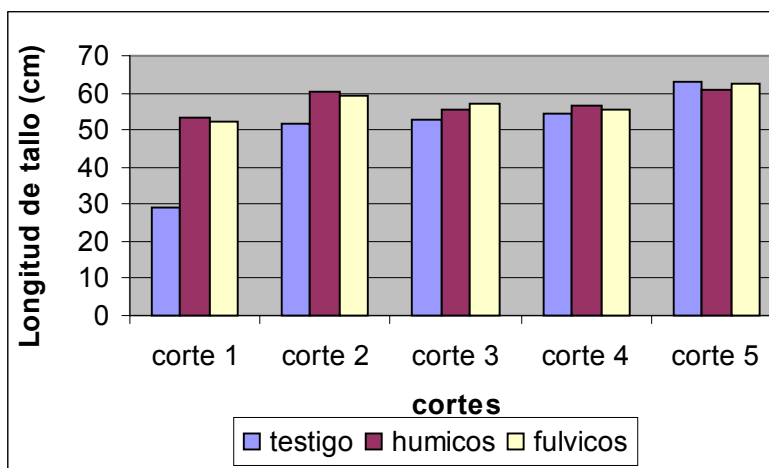


Figura 4.34. Comportamiento de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.

Al aplicar estos productos por vía foliar se obtienen buenos resultados, superando la aplicación al suelo, como se puede ver en la figura 4.35.

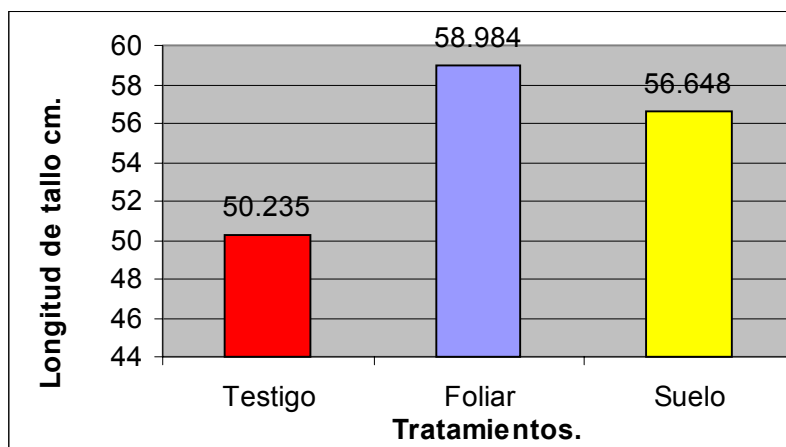


Figura 4.35. Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a las diferentes formas de aplicación foliar y al suelo.

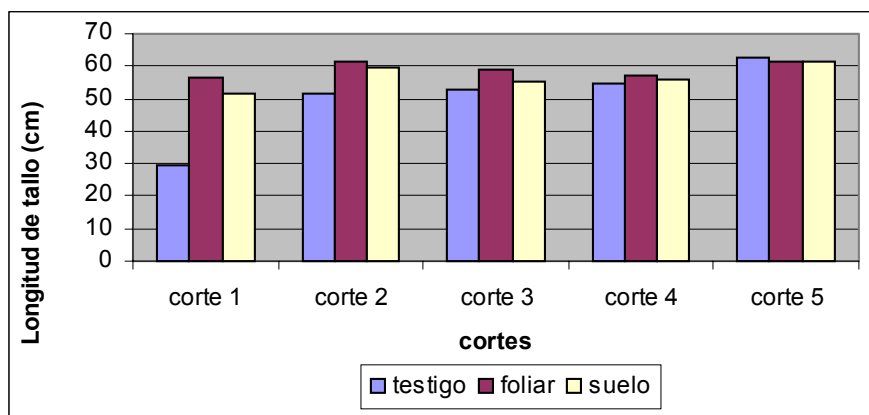


Figura 4.36. Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.

Para esta variable se demuestra que al aplicar estos productos cada 30 días se obtienen buenos resultados, reportando un valor de 59.4250 cm de longitud, comparándolo con las demás frecuencias y el testigo, ver figura 4.37.

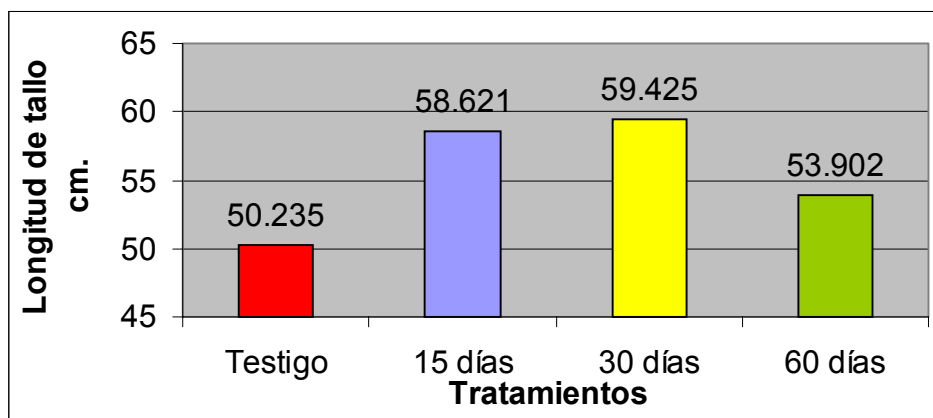


Figura 4.37. Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación.

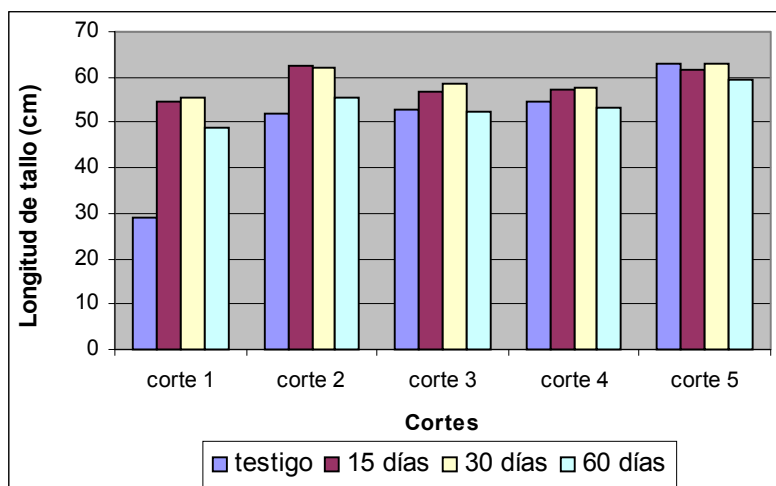


Figura 4.38. Comportamiento de las frecuencias de aplicación, en cinco picos productivos.

Realizando una comparación general de los diferentes productos empleados, se puede determinar que para el ácido humico resulto ser el mejor el Humiplex 50 G aplicado al suelo y para el ácido fulvico el K-tionic es mejor aplicarlo en forma foliar, como se muestra en la figura 4.39.

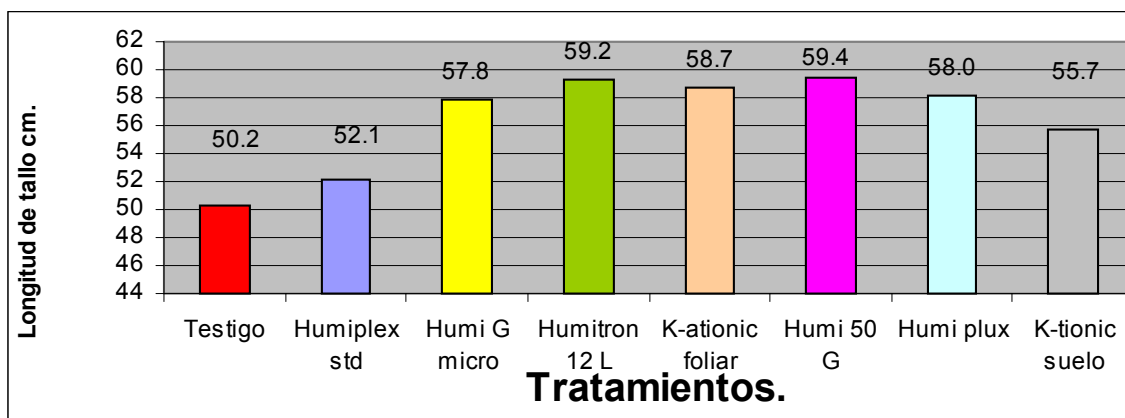


Figura 4.39 Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de los diferentes productos.

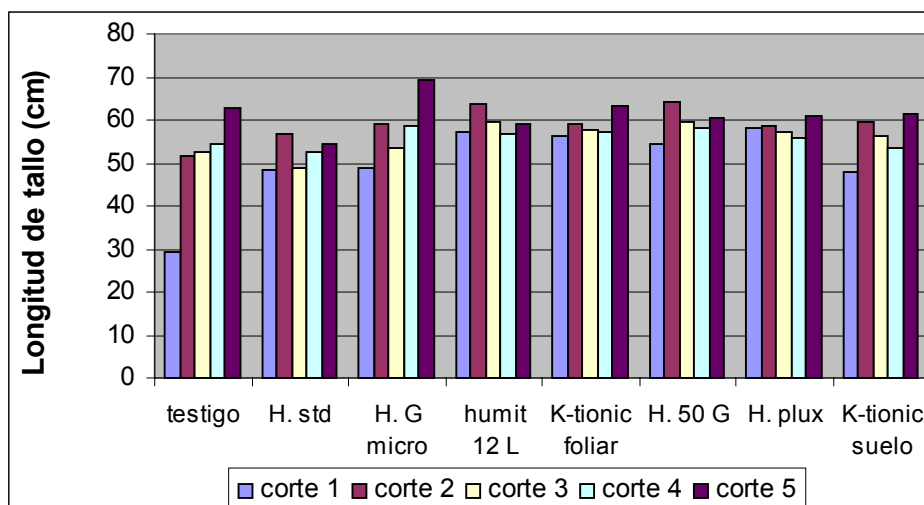


Figura 4.40. Comportamiento de los diferentes productos utilizados, en cinco picos productivos.

Realizando un análisis económico para este producto, sabemos que el humiplex 50 G tiene un costo de \$ 18.5/kg, si se aplica cada 60 días a una dosis de 6.16 g/m de cama, se necesitan 237.12 kg/ha/año teniendo un costo de \$4386.7/ha/año, más el costo de aplicación \$900 /ha/año, tenemos un costo total de \$5286.7.

Al aplicar las sustancias humicas por vía foliar, se observa un ligero incremento, ver figura 4.41.

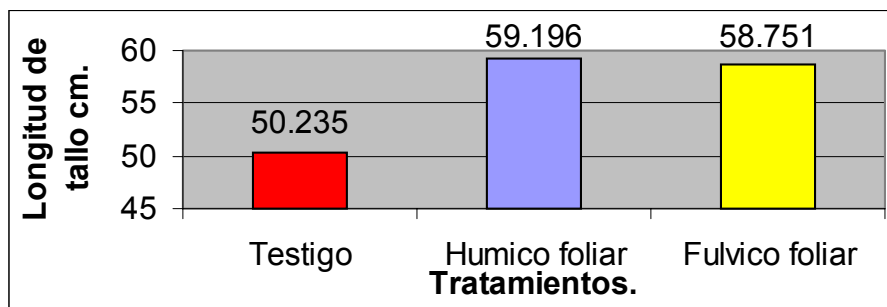


Figura 4.41 Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar.

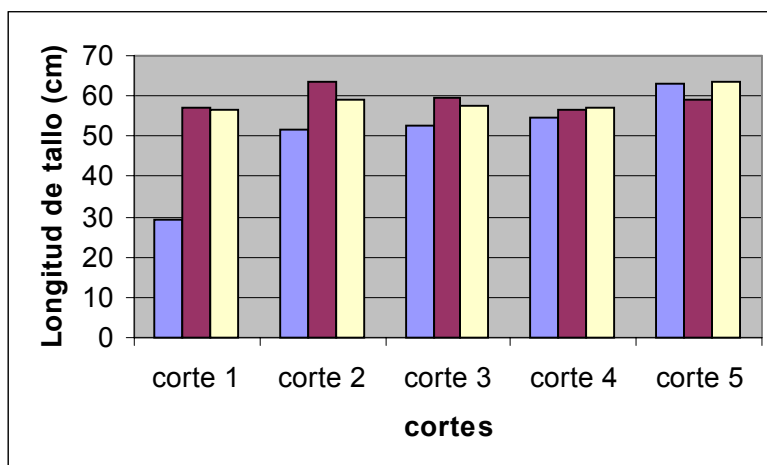


Figura 4.42. Comportamiento de la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar, en cinco picos productivos.

Al comparar las sustancias humicas, aplicadas en sus dos diferentes formas, encontramos que al aplicarlo en forma foliar se obtienen buenos resultados, como se muestra en la figura 4.43.

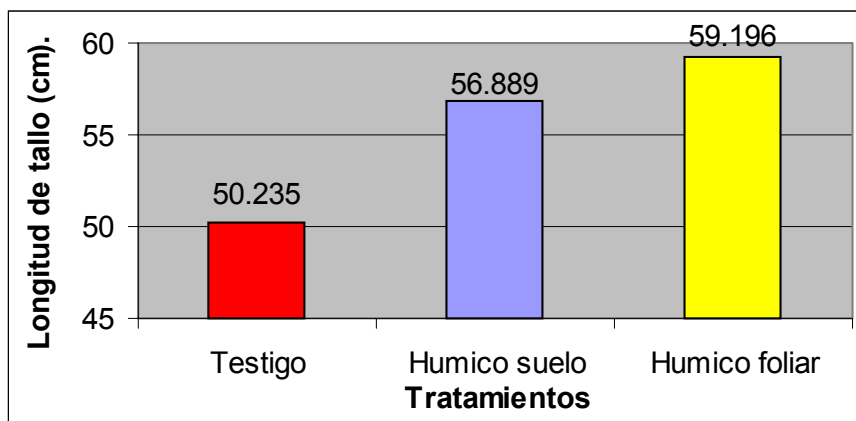


Figura 4.43. Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y foliar.

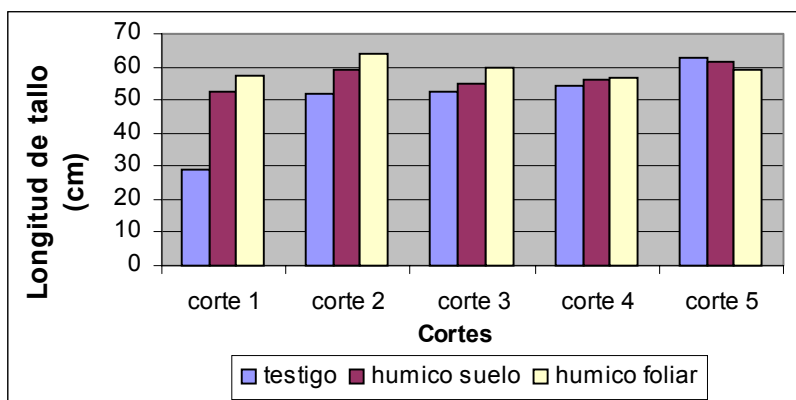


Figura 4.44. Comportamiento a la aplicación de las sustancias humicas aplicadas al suelo y por vía foliar, en cinco picos productivos.

Al aplicar las sustancias fulvicas por vía foliar, se obtienen buenos resultados ya que supera la aplicación al suelo y al testigo. Ver figura 4.45.

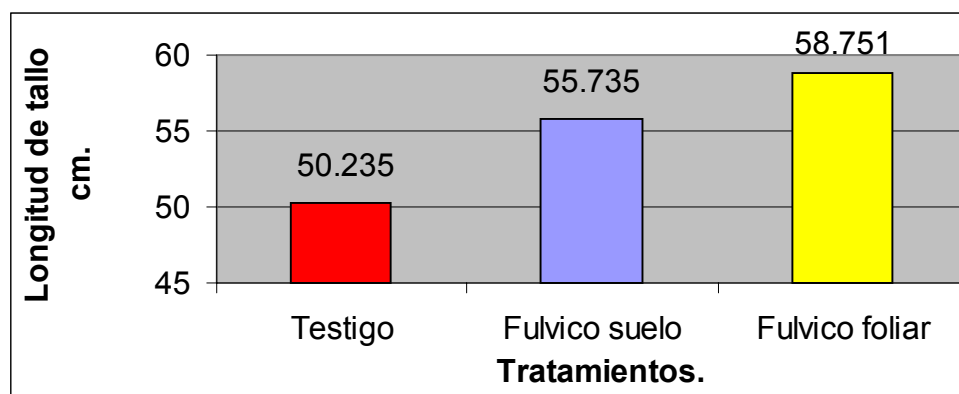


Figura 4.45. Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación del ácido fulvico en forma foliar y al suelo.

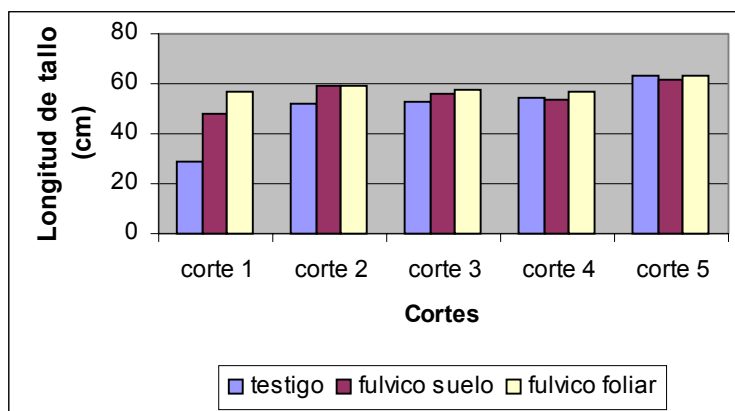


Figura 4.46. Comportamiento a la aplicación del ácido fulvico al suelo y vía foliar, en cinco picos productivos.

Comparando la aplicación del ácido humico y fulvico aplicados al suelo contra el testigo, encontramos que el humico aplicado al suelo resulta ser el mejor, como se muestra en la figura 4.47.

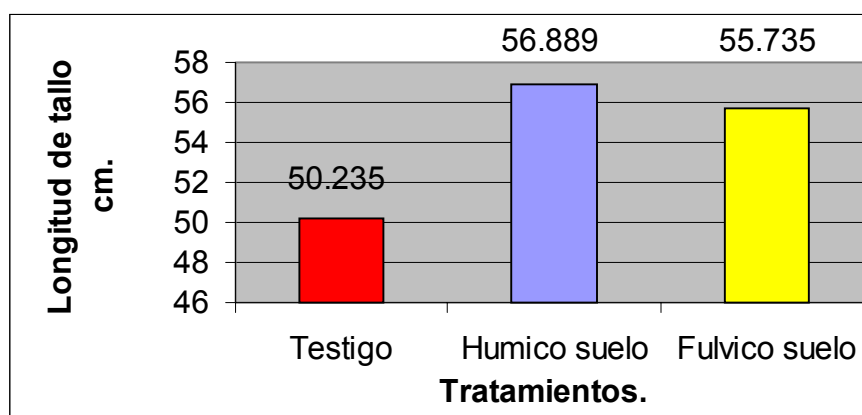


Figura 4.47. Respuesta general para la variable longitud de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de humico al suelo y fulvico al suelo

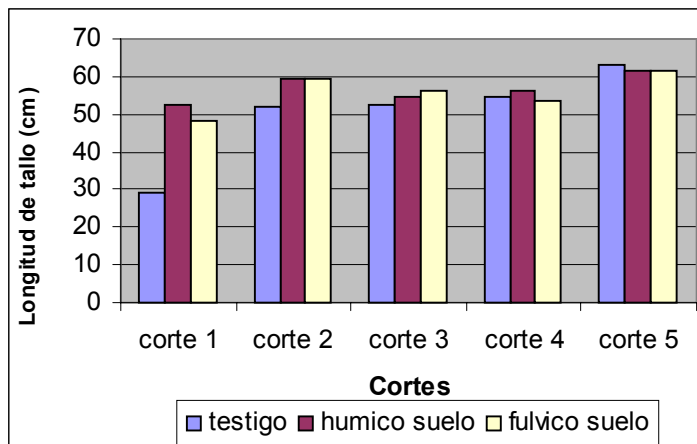


Figura 4.48. Comportamiento a la aplicación del ácido humico y fulvico aplicados al suelo, en cinco picos productivos.

Diámetro de Tallo.

Esta variable es un indicador importante dentro de la calidad, ya que un tallo de mayor diámetro, presenta mayor longevidad de las flores y a demás mayor aceptación en el mercado, esta variable guarda una proporcionalidad con la longitud del tallo, siendo las varas más largas y las de mayor grosor, ambas características en conjunto tienen en el mercado una mayor aceptación, pagando por estos un precio mayor.

Al realizar el análisis de varianza general para los cinco picos productivos se encontró una diferencia significativa para los cortes 1, 2 y 3 en lo que respecta al corte 4 y 5 no muestra una diferencia significativa.

Al realizar una comparación entre las medias de los cinco diferentes picos productivos se demuestra que numéricamente son diferentes en estudios comparativos que continuación se describe.

Al comparar los ácidos humicos y fulvicos con relación al testigo encontramos una tendencia a incrementar el diámetro del tallo, cuando se emplean cualquiera de los productos ver figura 4.49.

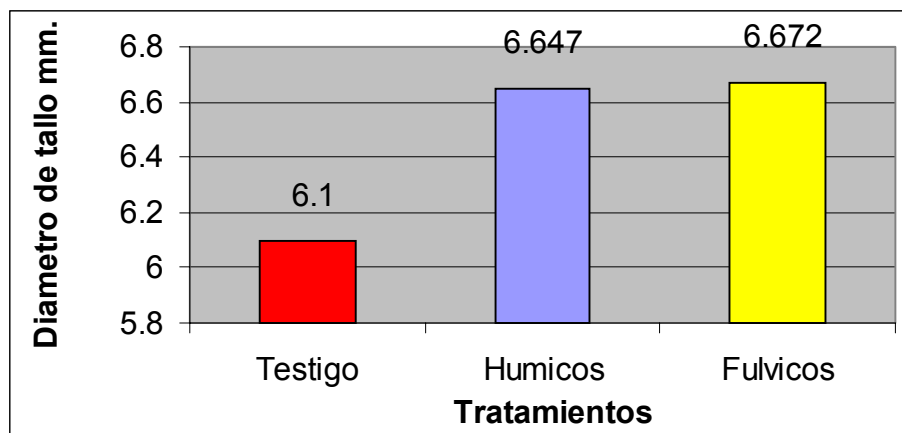


Figura 4.49. Respuesta general para la variable diámetro de tallo del rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácidos humicos y fulvicos

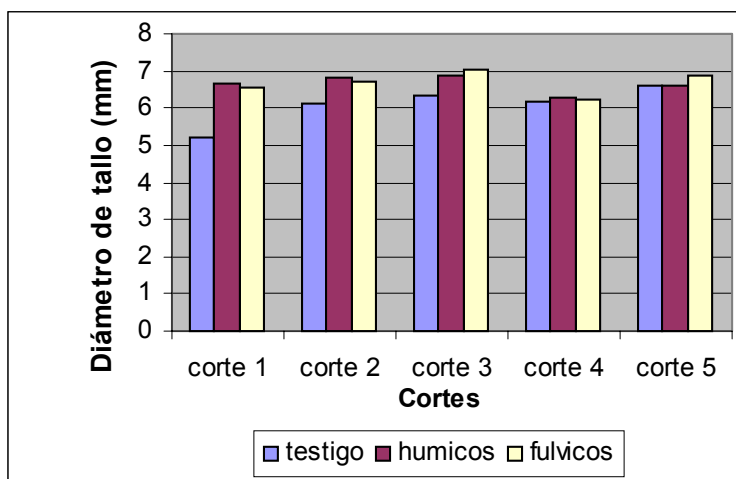


Figura 4.50. Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.

Con respecto a la forma de aplicación, resulta ser mejor la aplicación foliar, reportando esta una media de 6.805 mm de diámetro, como se muestra en la figura 4.51,

siguiéndole en el orden la aplicación al suelo, con un valor de 6.594 mm mientras que el testigo, reporto un valor de 6.1 mm.

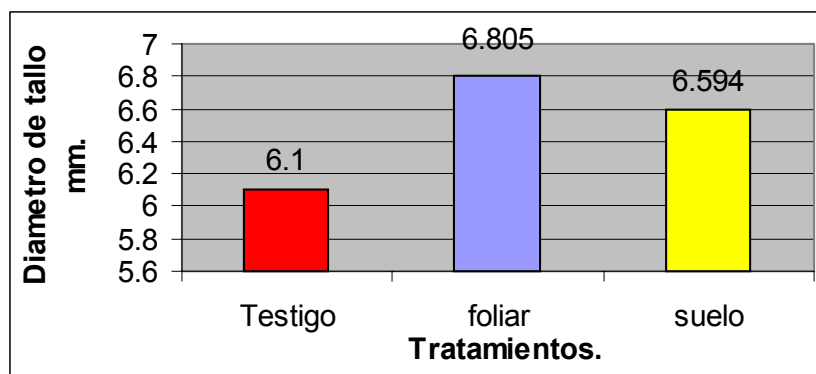


Figura 4.51. Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosa cultivar Royalty, a las diferentes formas de aplicación, de los productos humicos y fulvicos.

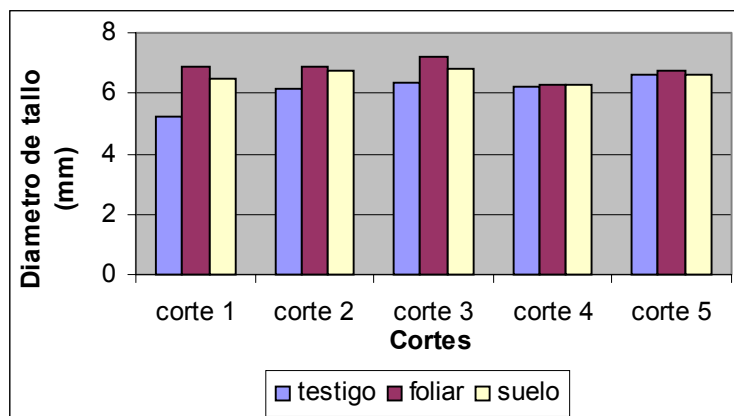


Figura 4.52. Comportamiento de las diferentes formas de aplicación de las sustancias humicas y fulvicas, en cinco picos productivos.

Estos resultados concuerdan con lo que menciona Arellano (1993) que al aplicar ácidos humicos al suelo, no encontró respuesta alguna en el cultivo del cilantro.

Al comparar las frecuencias de aplicación, se demuestra que no existe mucha diferencia sobre esta variable, ya que se obtienen los mismos resultados cuando se aplican cada 15 o 30 días. Ver figura 4.53

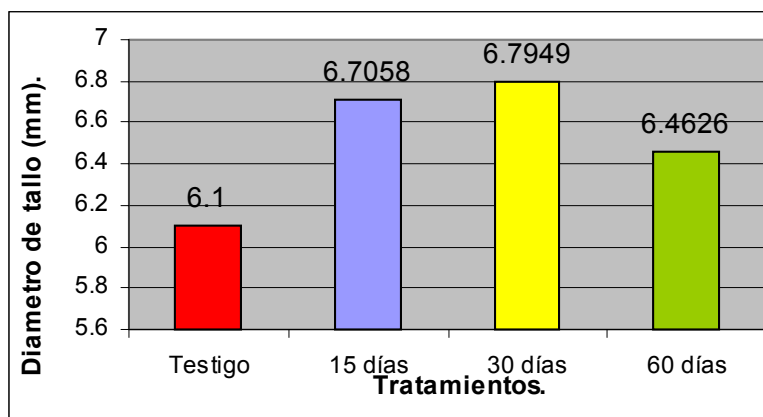


Figura 4.53. Respuesta general para la variable diámetro de tallo del rosal cultivar Royalty, a las diferentes frecuencias de aplicación, de productos humicos y fulvicos.

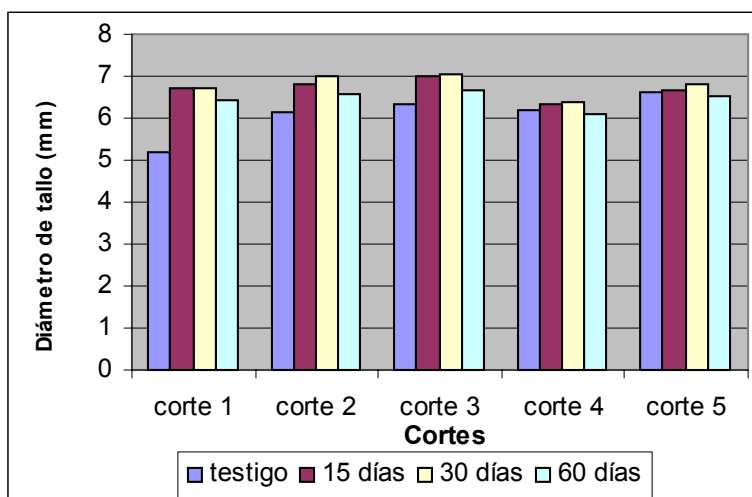


Figura 4.54. Comportamiento de las diferentes frecuencias, en cinco picos productivos.

Al comparar los diferentes productos con el testigo, encontramos que para los ácidos fulvicos el K-tionic aplicado en forma foliar resulto ser el mejor con una medida de 6.8575 mm y para los ácidos humicos encontramos que el Humiplex G micro resulto ser el mejor con un valor de 6.8210 mm, como se puede ver en la figura 4.55.

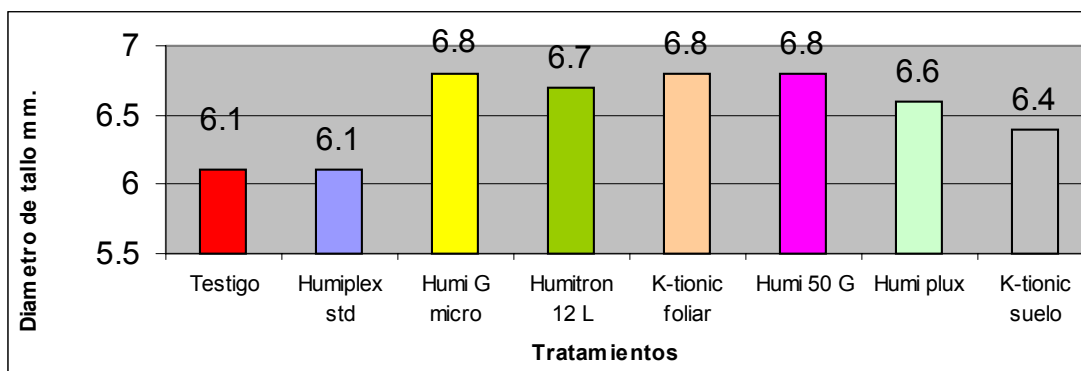


Figura 4.55. Respuesta general al diámetro de tallo del rosal cultivar Royalty, a los diferentes productos utilizados.

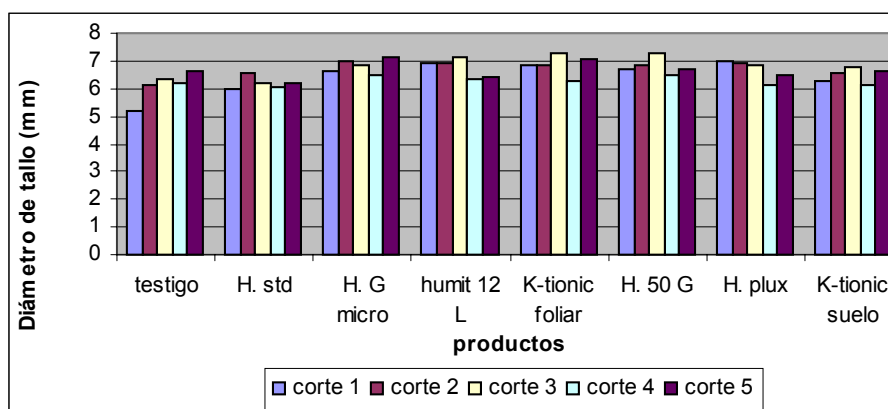


Figura 4.56. Comportamiento de los diferentes productos utilizados, en cinco picos productos.

Estos resultados concuerdan con los que menciona Facio (2001), con la aplicación de ácidos fulvicos por vía foliar en pequeñas cantidades es posible obtener altos rendimientos en el cultivo del tomate reduciendo la cantidad de fertilizante.

En términos económicos la aplicación de este producto por vía foliar K-tionic, tiene un costo de \$ 63.00 el litro, considerando 600 litros de agua/ha para mojar perfectamente y una dosis de 3 cc/L y aplicándolo cada 30 días, para lo cual se requiere para un año 12 aplicaciones, necesitamos para esto 21.6 L/ha/año teniendo un costo de \$1360.8/ha/año, más el costo de aplicación \$1800 /ha/año, obteniendo un costo total de \$3160.8.

En la comparación humico foliar y fulvico foliar y el testigo, resulto ser el mejor el ácido fulvico aplicado en forma foliar, como se muestra en la figura 4.57, aunque la diferencia entre humico foliar y fulvico aplicado vía foliar, fue mínima.

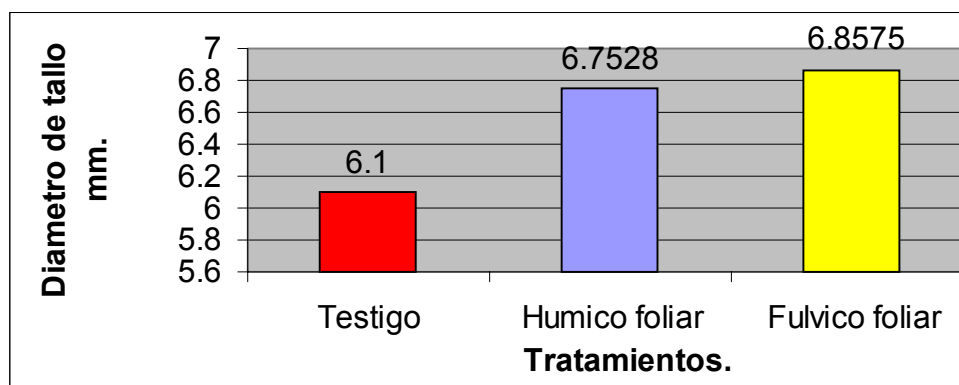


Figura 4.57. Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosa cultivar Royalty, sobre la aplicación de ácido humico foliar y fulvico foliar.

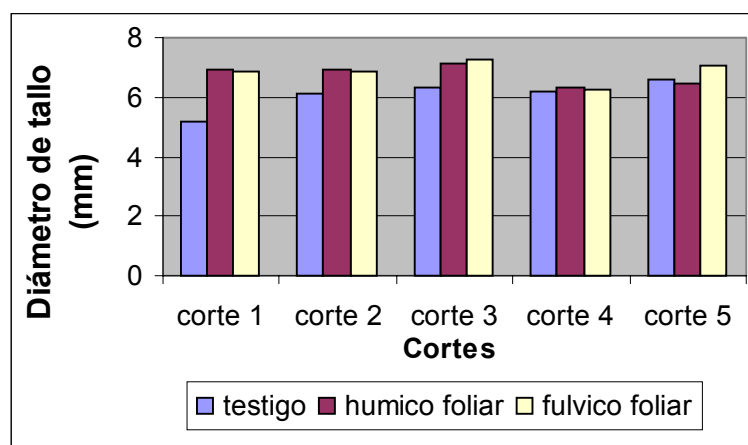


Figura 4.58. Comportamiento de la aplicación de las sustancias humicas y fulvicas aplicadas por vía foliar, en cinco picos productivos.

Realizando la comparación para el humico al suelo y humico foliar, con relación al testigo, se puede determinar que los ácidos humicos aplicados por vía foliar dan un buen resultado para esta variable ver figura 4.59.

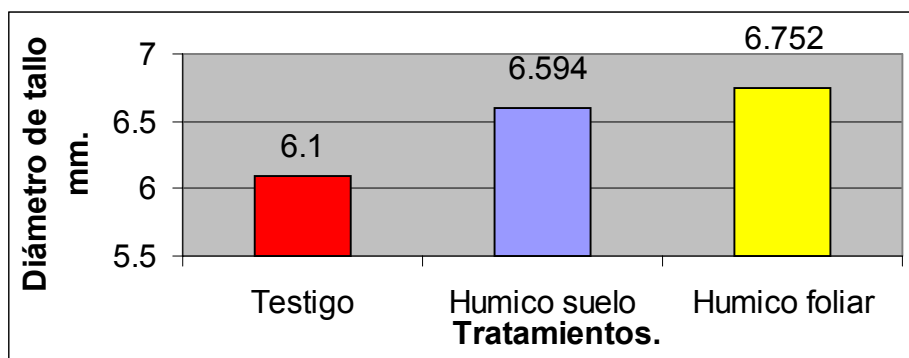


Figura 4.59. Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosa cultivar Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y humico foliar.

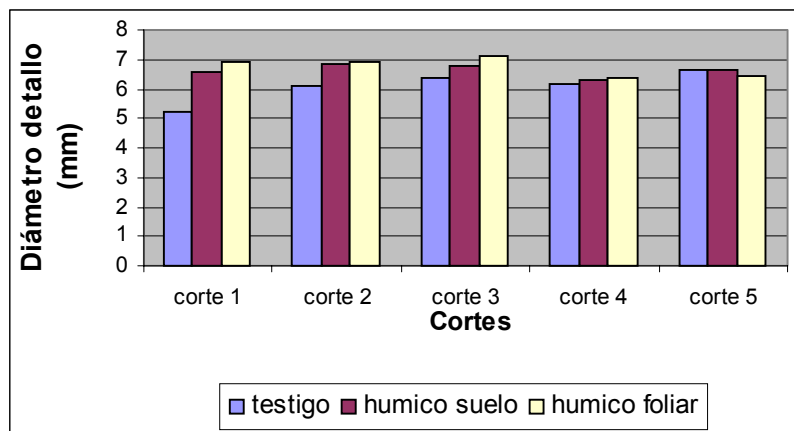


Figura 4.60. Comportamiento de las sustancias humicas aplicadas al suelo y por vía foliar, en cinco picos productivos.

Estos resultados concuerdan con los que menciona De la Cruz 1992, que el uso del ácido humico Humitron 12 L a una dosis de 20 L/ha, aplicado en forma foliar en el cultivo del melón, incrementan el número de frutos cosechados por cada corte que se realizó.

Con respecto a los ácidos fulvicos en sus dos diferentes formas de aplicación, al realizar la comparación de medias, se encontró que los ácidos fulvicos aplicados por vía foliar, se obtienen los mejores resultados ver figura 4.61.

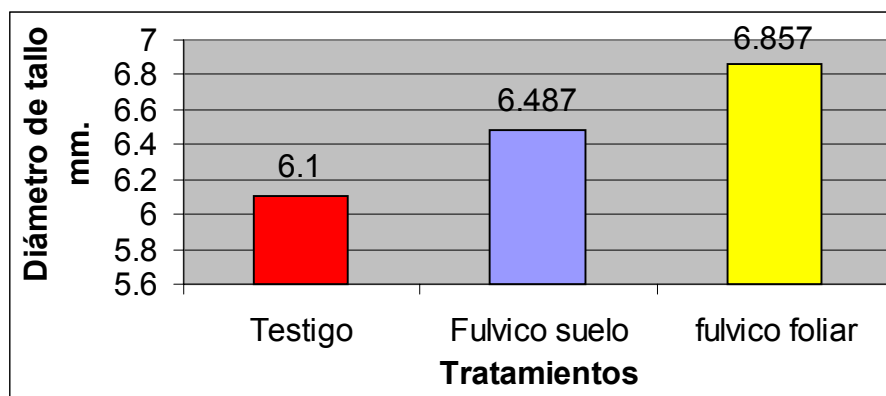


Figura 4.61. Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosal cultivar Royalty, a la aplicación de ácido fulvico al suelo y fulvico foliar.

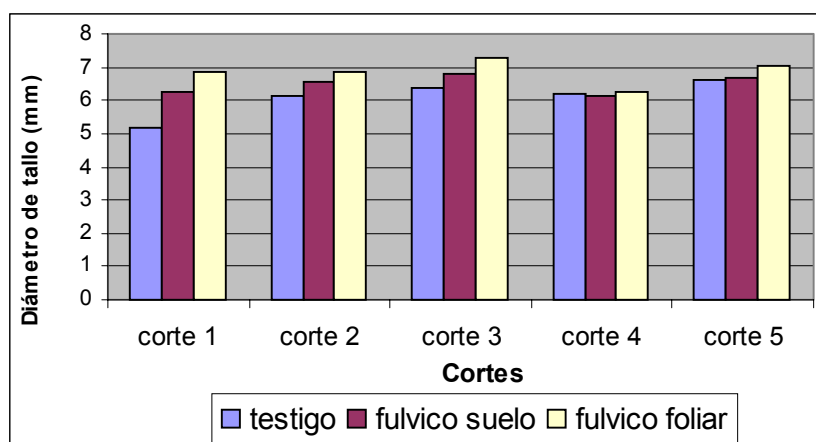


Figura 4.62. Comportamiento de las sustancias fulvicas aplicadas al suelo y por vía foliar, en cinco picos productivos.

La aplicación de los ácidos humicos al suelo, muestran un incremento para esta variable arrojando una media general de 6.5942 mm de diámetro, al compararlo con los ácidos fulvicos aplicados de la misma forma reporta un valor de 6.487 mm ver figura 4.63.

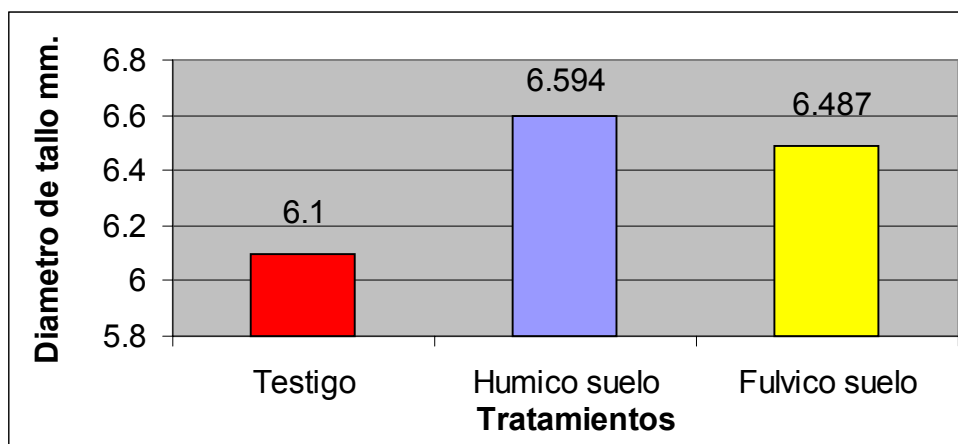


Figura 4.63. Respuesta general para la variable diámetro de tallo de rosal Royalty, a la aplicación de ácido humico al suelo y fulvico al suelo.

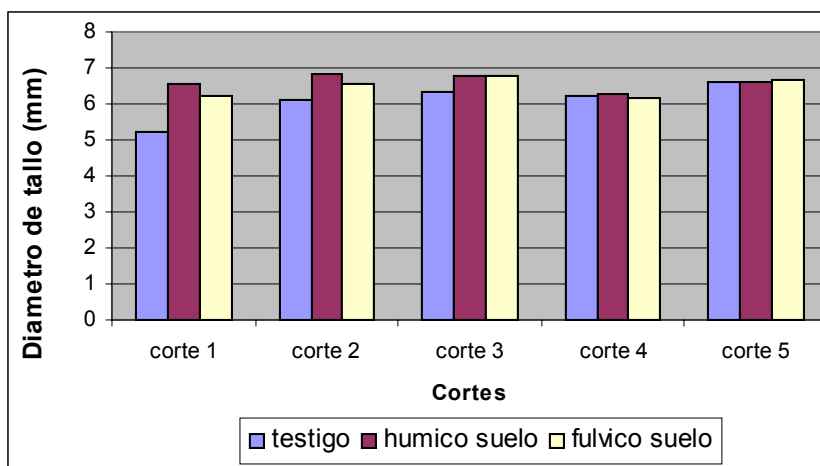


Figura 4.64. Comportamiento de las sustancias humicas y fulvicas aplicadas al suelo, en cinco picos productivos.

Relacionando estos resultados, con los que reporta Murrieta en 1993, el cual menciona que al tener un diámetro de 5 mm se obtiene una longitud de tallo de 66 cm. Y a 6.2 mm. de diámetro se alcanza una longitud de vara de 83.75 cm con lo anterior, queda demostrado que tan solo con ganar 0.7 mm de diámetro se ganan 17.25 cm de longitud de vara y se reduce un día a la cosecha. Dada la importancia que tiene la relación diámetro de tallo/longitud de vara y la relación diámetro de tallo/días a cosecha, los valores obtenidos

en este trabajo, los cuales tuvieron una diferencia en fracción de milímetro, esta claro que estas relaciones se ven positivamente afectadas.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, bajo las condiciones experimentales en que se desarrollo este trabajo de investigación, se concluye lo siguiente.

1. Con una frecuencia de aplicación de cada 30 días y dosis bajas de ácidos humicos y fúlvicos, se obtiene un ligero incremento en las variables evaluadas.
2. Aplicar los productos cada 30 días.
3. Al aplicar K-tionic y Humitron 12 L en forma foliar se comprobó que mantienen los parámetros de calidad deseados y a un costo verdaderamente bajo.
4. Por ser un producto orgánico, no provoco ningún momento anormalidades o problemas de toxicidad en las plantas de rosal y puede ser empleado fácilmente por cualquier productor a campo abierto o bajo invernadero.

Literatura Citada.

- * Albertos, G.M, 1969. Cultivo del rosal en invernadero. Ministerio de Agricultura, Madrid, España.
- * Arellano R.J 1993. Respuesta del cilantro (*Coriandrum stivum* L) a la aplicación de ácidos humicos y estiércol de bovino. Tesis de licenciatura U.A.A.A.N.
- * Broaddent, E.F 1953. The soil organic fraction. In adv. Agron. 5: 176-178. U.S.A.
- * Burk, w. Et al. 1952. Iron in relation to the stimulation of growth by humic acid, soil Sci. 33.
- * Carlos, R.Z. 1993. Acidos humicos y fertilización foliar en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*), en Arteaga, Coah. Tesis de licenciatura U.A.A.A.N.
- * Dekock, P.C 1955. Influence of humic acids on plant growth science. 121:473-474.
- * De la cruz C.Y. 1992. Fertilizante Arrancador y ácidos humicos en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L). Tesis de licenciatura U.A.A.A.N.
- * Fernández, V.H. 1968. The action of humic acid of differend soueces on the development of plan and their effect on increasing cencentration of the nutrient solution P. 805-806. In: study week on organic matter and soil fertility north-Holland publishing Co. Amsterdan. The netherlands.
- * Gajon, S.C. 1948. La rosa y su cultivo. Bartolomé Trucco. Editorial México, 2ª.edi.
- * Grupo Bioquimico Mexicano (GBM). 2001 Folleto de información sobre las Sustancias humicas. México.

- * Guminiski, S.1957. Mecanismo y condiciones de la acción fisiológica de las
Sustancias humicas sobre el organismo vegetal-Poshuoveden e num.12.
- * Jristeva, L.A. 1949. Acerca de la naturaleza de acción de los ácidos humicos sobre
Las plantas, Dokal. VASSNIL, 7.
- * Kononova M.M. 1982 Materia Orgánica del suelo. Traducción del Ruso. Barcelona
OIKUS-TAV. 365 p. España.
- * Larson, R.A. 1988. Introducción a la floricultura 1ª edición en español. AGT editorial
S.A de C.V. México D.F.
- * Lee, S.Y. and R.S. Bartlett. 1976, Stimulation of plant growth by humic substances.
Soil Soc. Am. Vol 40. 876-879. U.S.A.
- * Lopez. M.J. 1980. El cultivo del rosal en invernadero, ediciones mundiprensa.
Madrid, España.
- * Martinez, L.J.A. 1990. Efecto del ácido humico (Humitron) y fertilizantes foliares
sobre la asimilación de distintos elementos nutritivos en el cultivo de la
papa (*Solanum tuberosum* L) cv “gigant” en la región de derramadero
Coahuila. Tesis de licenciatura U.A.A.AN.
- * Meilland. 1998-9. Catalogo de variedades “Selección Meilland”
- * Mendoza. Z.C. 1993. Enfermedades del rosal en México. 1ª edición en español
U.A.ch; Dirección de patronato Universitario, A.C. Texcoco. México.
- * Murrieta. F.R y Bañuelos H.L. 1993 “Influencia del diámetro del tallo madre y
Unidades calor en la producción de cuatro cultivares de rosa; Tesis:
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buena vista, Saltillo
Coahuila.

- * Narro, F.E.A 1987. Física de suelos con enfoque agrícola. U.A.A.A.N. Departamento
De suelos Saltillo Coahuila México.
- * Narro, F.E.A. 1994. Física de suelos con enfoque agrícola, Trillas, México.
- * Omega Agroindustrial, S.A de C.V 1989 Humitron, información técnica, Saltillo
Coahuila, México.
- * Solano, M.A. 1993. Fertirrigación en el cultivo del rosal cv. Visa, bajo condiciones
de invernadero. Tesis U.A.A.A.N.
- * Stevenson, F.J. 1972. Role and facción of humus in soil with emphasis obsortion
of herbicide and relación of micronut. Bio. Sci. 22: 643-650. U.S.A.
- * Yamaguchi, 1983. World vegetable. Principles, productions and nutritive Valves.Avi
publishins company Inc. West, port, connecticut.

APENDICE.

Cuadro No. 7.1; Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamiento	21	2.4418	0.1162	2.4559 **	0.006	1.84	2.37
Error	44	2.0832	0.0473				
Total	65	4.5251					

C.V= 5.50 %

Cuadro No. 7.2; Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm}) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.9118	0.0434	2.482**	0.006	1.84	2.37
Error	44	0.7697	0.0174				
Total	65	1.6816					

C.V. = 3.18 %

Cuadro No. 7.3; Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	1.0744	0.0511	1.74 NS	0.059	1.84	2.37
Error	44	1.2890	0.0292				
Total	65	2.3635					

C.V. = 4.25 %

Cuadro No 7.4; Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	1.2371	0.0589	1.891 *	0.037	1.84	2.37
Error	44	1.3704	0.0311				
Total	65	2.6076					

C.V. = 4.46

Cuadro No. 7.5; Análisis de varianza para la variable Longitud de botón (cm) en el quinto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	1.9839	0.0944	1.25 NS	0.256	1.84	2.37
Error	44	3.3080	0.0751				
Total	65	5.2919					

C.V. = 7.20 %

Cuadro No.7.6; Análisis de varianza para la variable Diámetro de botón (mm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.8438	0.0401	2.187 *	0.014	1.84	2.37
Error	44	0.8082	0.0183				
Total	65	1.6520					

C.V. = 5.73 %

Cuadro No. 7.7; Análisis de varianza para la variable Diámetro de botón (mm) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.4597	0.0218	3.76 **	0.000	1.84	2.37
Error	44	0.2557	0.0058				
Total	65	0.7154					

C.V. = 3.20 %

Cuadro 7.8: Análisis de varianza para la variable Diámetro de botón (mm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.2034	0.0096	1.729NS	0.063	1.84	2.37
Error	44	0.2464	0.0056				
Total	65	0.4498					

C.V: = 3.28 %

Cuadro 7.9: Análisis de varianza para la variable Diámetro de botón (mm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.2931	0.0139	2.099 *	0.019	1.84	2.37
Error	44	0.2926	0.0066				
Total	65	0.5857					

C.V.= 3.59 %

Cuadro 7.10: Análisis de varianza para la variable Diámetro de botón (mm) en el quinto corte de rosal cultivar royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.3462	0.0164	1.078NS	0.403	1.84	2.37
Error	44	0.6726	0.0152				
Total	65	1.0188					

C.V.= 5.49 %

Cuadro 7.11: Análisis de varianza para la variable Longitud de tallo (cm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	6928.57	329.93	10.5 **	0.000	1.84	2.37
Error	44	1371.15	31.16				
Total	65	8299.73					

C.V.= 10.74 %

Cuadro 7.12: Análisis de varianza para la variable Longitud de tallo (cm) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	2382.32	113.44	4.98 **	0.000	1.84	2.37
Error	44	1001.79	22.76				
Total	65	3384.12					

C.V. = 7.99 %

Cuadro 7.13: Análisis de varianza para la variable Longitud de tallo (cm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	1976.70	94.128	4.54 **	0.000	1.84	2.37
Error	44	910.59	20.695				
Total	65	2887.29					

C.V.= 8.14 %

Cuadro 7.14: Análisis de varianza para la variable Longitud de tallo (cm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Ryalty bajo condicione de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	849.12	40.434	1.81 NS	0.047	1.84	2.37
Error	44	978.54	22.239				
Total	65	1827.67					

C.V= 8.42 %

Cuadro 7.15: Análisis de varianza para la variable Longitud de tallo (cm) en el quinto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	2173.26	103.48	1.61 NS	0.089	1.84	2.37
Error	44	2817.84	64.041				
Total	65	4991.10					

C.V. = 13.04 %

Cuadro 7.16: Análisis de varianza para la variable Diámetro de tallo (mm) en el primer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.3377	0.0160	6.04 **	0.000	1.84	2.37
Error	44	0.1171	0.0026				
Total	65	0.4548					

C.V = 7.88 %

Cuadro 7.17: Análisis de varianza para la variable Diámetro de tallo (mm) en el segundo pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.1497	0.0071	2.323 *	0.009	1.84	2.37
Error	44	0.1350	0.0030				
Total	65	0.2848					

C.V = 8.18 %

Cuadro 7.18: Análisis de varianza para la variable Diámetro de tallo (mm) en el tercer pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.1345	0.0064	3.45 **	0.000	1.84	2.37
Error	44	0.0814	0.0018				
Total	65	0.2160					

C.V. = 6.25 %

Cuadro 7.19: Análisis de varianza para la variable Diámetro de tallo (mm) en el cuarto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.0439	0.0020	1.47 NS	0.139	1.84	2.37
Error	44	0.0626	0.0014				
Total	65	0.1065					

C.V. = 6.02 %

Cuadro 7.20: Análisis de varianza para la variable Diámetro de tallo (mm) en el quinto pico productivo de rosal cultivar Royalty bajo condiciones de invernadero.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	P F	FT 0.05	FT 0.01
Tratamientos	21	0.1515	0.0072	2.18 NS	0.014	1.84	2.37
Error	44	0.1450	0.0032				
Total	65	0.2966					

C.V. = 8.61 %

