

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**Estudios de Efectividad Biológica de Productos en el Cultivo de Melón Cantaloupe  
(*Cucumis melo* var. *Reticulata*) F1 Chaparral**

**Por:**

**José Rafael Pérez Camacho**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para**

**Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre del 2010**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA.

Estudios de Efectividad Biológica de Productos en el cultivo de Melón Cantaloupe  
(*Cucumis melo var. Reticulata*) F1 Chaparral.

Por:

José Rafael Pérez Camacho.

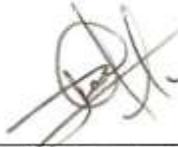
TESIS

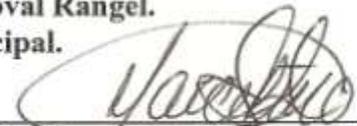
Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para  
obtener el título de: Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

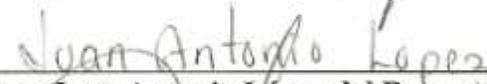
APROBADA

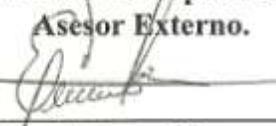
El presidente del jurado

  
MC. Alberto Sandoval Rangel.  
Asesor Principal.

  
Dr. Valentín Robledo Torres.  
Asesor.

  
Dr. Marcelino Cabrera de la Fuente.  
Asesor.

  
Ing. Juan Antonio López del Bosque.  
Asesor Externo.

  
Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo.  
Coordinador de la División de Agronomía.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre del 2010.

  
Coordinación  
División de Agronomía

“De todas las ocupaciones de las que se deriva beneficio, no hay ninguna tan amable, tan saludable y tan merecedora de la dignidad del hombre como la agricultura”.

**Cicerón.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Las más sinceras muestras de agradecimiento al MC. Alberto Sandoval Rangel, por darme la oportunidad de realizar el presente trabajo, por su valiosa ayuda para realizarlo y por la confianza depositada de su parte.

Al Ing. Juan Antonio López del Bosque director general de la empresa Fertilizantes y Estimulantes del Noreste S. A. de C. V. (FERTINOSA), por darme la oportunidad de realizar este trabajo y por el apoyo económico brindado para realizar esta investigación.

Al Dr. Leobardo Bañuelos Herrera por su buena disposición que me brindo cuando lo necesitaba y para con todos los estudiantes.

Agradezco también a todos los profesores que estuvieron al frente del salón trasmitiendo sus conocimientos, a los que realmente realizan su trabajo con entrega y con gusto.

A todos aquellas personas que de alguna manera influyeron en la realización del presente trabajo y que en estos momentos se escapan de mi mente, pero que son tan importantes como los que aparecen en el escrito.

A mi alma mater, por haberme dado la oportunidad de formar parte de ella y hacer de mi una persona de bien formándome como un profesionista. Así como al departamento de horticultura por todo el apoyo incondicional que me brindo durante toda mi estancia en la carrera.

Por último agradezco a todos aquellos campesinos que producen el alimento que sirve para sostener a nuestro país.

## **DEDICATORIA**

A dios nuestro señor por la familia que me ha dado, por no dejarme de su mano nunca jamás, por permitirme alcanzar esta meta en mi camino y por ayudarme a entender mejor la vida y el sentido de la misma.

Con profunda admiración y respeto a dos personas que me han enseñado a amar y respetar, que con su sacrificio diario me hay dado los mejores cimientos para enfrentar la vida de frente y con alegría.

### **Mis Padres**

**Sra. Ana María Camacho Ramírez.**

**Sr. Jorge Pérez Salazar.**

### **A Mis Hermanos**

**Ana, Sol, Jorge, Juan y Estefanía:** los cuales tengo presentes en cada uno de mis actos, a quienes deseo triunfen en la vida, invitándolos a que proporcionen a nuestros padres la satisfacción, el orgullo y la de ver que sus sacrificios no fueron en vano.

A mis compañeros y amigos: Odilón, Fermín, José Antonio, Martín y más, que en estos momentos escapan de mi mente, en fin a todos mis compañeros de la carrera de ingeniero agrónomo en horticultura de la generación CX.

A mi “**ALMA MATER**” por recibirme con los brazos abiertos como a un amigo y que sigue adelante generando recursos humanos para el sector agropecuario.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVO .....	2
HIPÓTESIS.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
Estudios de Efectividad Biológica.....	3
Descripción de los Productos Estudiados .....	3
Activador® .....	3
Impact® .....	4
Algagros® .....	5
Generalidades del Cultivo .....	6
Ciclo vegetativo .....	7
Morfología de la planta de melón .....	8
Hormonas ó Reguladores de Crecimiento .....	9
MATERIALES Y MÉTODOS .....	10
Localización Geográfica del Área Experimental.....	10
Descripción del Sitio.....	10
Descripción de Tratamientos .....	12
Descripción de Actividades .....	12
Modo de Aplicación y Época.....	12
Variables evaluadas o parámetros de estimación de la efectividad biológica .....	13
Desarrollo del Cultivo .....	13
Producción del Cultivo.....	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	15
Efecto en el Crecimiento y Desarrollo del Cultivo.....	15
Efecto en la Producción del Cultivo .....	21
CONCLUSIONES .....	25
LITERATURA CITADA .....	26

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b>	Composición del producto Activador® .....	4
<b>Cuadro 1.1</b>	Dosis y formas de aplicación .....	4
<b>Cuadro 2</b>	Composición de producto Impact® .....	5
<b>Cuadro 2.1</b>	Dosis y formas de aplicación.....	5
<b>Cuadro 3</b>	Composición del producto Algagros® .....	6
<b>Cuadro 3.1</b>	Dosis y forma de aplicación.....	6
<b>Cuadro 4</b>	Datos del análisis del suelo del, sitio experimental.....	10
<b>Cuadro 5</b>	Datos del análisis del agua de riego.....	11
<b>Cuadro 6</b>	Descripción de los tratamientos evaluados.....	12
<b>Cuadro 7</b>	Efecto de los tratamientos en el crecimiento en el cultivo del melón.....	15
<b>Cuadro 8</b>	Efecto de los tratamientos en la producción en el cultivo del melón.....	21

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Efecto de los tratamientos en la longitud de guía de la planta de melón.....	16
<b>Figura 2</b>	Efecto de los tratamientos sobre el diámetro de tallo de la planta de melón .....	17
<b>Figura 3</b>	Efecto de los tratamientos en el número de hojas de la planta de melón .....	18
<b>Figura 4</b>	Efecto de los tratamientos sobre el número de guías de la planta de melón .....	19
<b>Figura 5</b>	Efecto de los tratamientos en el peso fresco de la planta de melón.....	20
<b>Figura 6</b>	Efecto de los tratamientos sobre el número de frutos por planta de melón.....	22
<b>Figura 7</b>	Efecto de los tratamientos sobre el peso promedio de frutos de la planta de melón .....	23
<b>Figura 8</b>	Efecto de los tratamientos en el rendimiento promedio por planta del cultivo de melón .....	24

## RESUMEN

Resultado de un estudio de efectividad biológica de productos de la empresa fertilizantes y estimulantes del noreste SA de C.V. (FERTINOSA), que tuvo por objetivo evaluar tres productos en el cultivo de melón Cantaloupe, cultivado con acolchado y fertirriego. Se evaluaron los productos Activador<sup>®</sup> a dosis de 0.125, 0.250 y 0.500 L/ha, en aplicación foliar, Impact<sup>®</sup> a 5.0, 10.0 y 15.0 L/ha y Algagros<sup>®</sup> a 0.5, 1.0 y 1.5 L/ha en aplicación al riego. Los resultados muestran que:

La aplicación de los productos Activador<sup>®</sup>, Impact<sup>®</sup> y Algagros<sup>®</sup> afectaron el crecimiento, desarrollo y producción en el cultivo de melón.

En cuanto al crecimiento del cultivo, el Activador<sup>®</sup> parece estimular la elongación de guía y el número de frutos por planta. El producto Impact<sup>®</sup> a dosis de 10.0 y 15.0 L/ha aumentó el diámetro de tallo y el número de hojas por planta. El producto Algagros<sup>®</sup> a dosis de 0.5 L/ha incrementa el peso fresco de la planta y el número de frutos por planta. Con respecto a la producción del cultivo se logró observar que el Algagros<sup>®</sup> a una dosis de 0.5 L/ha mostró mayor rendimiento por planta.

## INTRODUCCIÓN

Debido a la enorme demanda que existe de agroquímicos han aparecido en el mercado una gran cantidad de productos. Su uso ha permitido obtener incrementos substanciales en la producción; no obstante, la falta de regulación ha permitido la comercialización de productos que lejos de mejorar los cultivos provocan daños, o efectos negativos impactando de manera significativa la sostenibilidad de la agricultura (Zavaleta, 1999).

Con el propósito de evitar que salgan al mercado productos cuya acción tenga un efecto negativo en los cultivos ocasionando problemas a los agricultores. La Secretaría Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) regula la formulación de agroquímicos cuyos estatutos y lineamientos están especificados en la NOM-077-FITO-2000 (Diario Oficial de la Federación, 2000), y ahora todas las empresas productoras de agroquímicos tienen que cumplir con estos requisitos, entre ellos realizar estudios de efectividad biológica de sus productos antes de llevarlos al mercado. Con estos estudios la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), emite un registro, que debe citarse en la etiqueta del producto en cuestión y es requisito para poder comercializar.

Los estudios de efectividad biológica de agroquímicos solo pueden ser realizados por dependencias autorizadas; en la región, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), estos estudios se realizan bajo el rigor científico, planteamientos estadísticos y tratamientos. Por esta razón este trabajo consistió en evaluar 3 productos de la empresa Fertilizantes y Estimulantes del Noreste S.A. de C.V. (FERTINOSA); un producto hormonal denominado Activador<sup>®</sup>, un producto nutricional denominado Impact<sup>®</sup> y un producto activador del suelo denominado Almagros<sup>®</sup> en el cultivo de Melón Cantaloupe (*Cucumis melo var. Reticulata*) F1 Chaparral.

Se eligió el cultivo de melón, porque en la república mexicana, es una de las hortalizas de mayor importancia, con una superficie ocupada de 32 048 hectáreas, y un rendimiento promedio de 17.6 toneladas por hectárea, siendo los estados más

importantes por su superficie sembrada Sonora, Durango, Coahuila, Oaxaca, Nayarit, Guerrero y Colima (SAGARPA, 2005).

En esta región se siembran alrededor de 5 mil hectáreas anuales, con un rendimiento promedio regional aproximado a las 20 toneladas por hectárea, siendo los municipios con mayor superficie Tlahualilo, Gómez Palacio, Viesca y Lerdo (Medina y Cano, 1994; Espinoza, 1998).

Por lo esta razón se planteo este trabajo de investigación con el siguiente:

### **OBJETIVO**

Evaluar el efecto de los productos Activador<sup>®</sup>, Impact<sup>®</sup> y Algagros<sup>®</sup> en el crecimiento y producción en el cultivo de melón.

### **HIPÓTESIS**

La aplicación de los productos Activador<sup>®</sup>, Impact<sup>®</sup> y Algagros<sup>®</sup> tendrán un efecto en el crecimiento y producción del cultivo de melón Cantaloupe (*Cucumis melo var. Reticulata*) F1 Chaparral.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Estudios de Efectividad Biológica**

Son evaluaciones en campo que solicitan las empresas formuladoras de agroquímicos a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), con el propósito de obtener el registro de sus productos para poder comercializarlos, estos estudios los realizan instituciones autorizadas por la SAGARPA, en la región. El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) (Diario Oficial de la Federación 2000).

Los requisitos y procedimientos se establecen en documentos que emite la SAGARPA, denominados Normas oficiales, para fertilizantes, reguladores de crecimiento y mejoradores de suelo que es este caso particular, se emite la norma oficial mexicana NOM – 077 FITO-2000, publicada en el diario oficial de la federación del martes 11 de abril del 2000. Los estudios se realizan bajo el rigor científico y planteamientos estadísticos.

### **Descripción de los Productos Estudiados**

Los productos de la empresa Fertilizantes y Estimulantes del Noreste S.A. de C.V. (FERTINOSA), sometidos a la prueba de efectividad biológica se describen a continuación:

#### **Activador<sup>®</sup>**

Es un complejo de fitohormonas naturales de extractos de algas marinas y de plantas, más los principales activadores metabólicos (ácido pantoténico, niacina, tiamina, ácido fúlvico y ácido glutámico) de las plantas para ser aplicado en forma foliar y en el riego.

Su alta concentración de fitohormonas en forma orgánica crea una interacción con los activadores metabólicos para producir un sinergismo a nivel fisiológico y metabólico en la planta.

Este efecto sinergista permite a los cultivos expresar al máximo posible su potencial genético, tanto bajo condiciones adversas como óptimas aplicando una dosis inferior a la de los reguladores de crecimiento convencionales (FERTINOSA, 2008).

**Cuadro 1.** Composición de producto Activador<sup>®</sup>.

<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>POR CIENTO</b>
Activadores metabólicos (60,000 ppm)	06.00
Vitaminas (60,000 ppm)	06.00
Algas marinas (200,000 ppm)	20.00
Citocininas (4,000 ppm)	00.40
Auxinas (6,000 ppm)	00.60
Acondicionadores y disolventes	67.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**Cuadro 1.1.** Dosis y formas de aplicación.

<b>CULTIVO</b>	<b>APLICACIONES</b>	<b>DOSIS</b>
Tomate, chile, berenjena, fresa, brócoli, coliflor, melón, sandía y espárrago.	Foliares Y Riego	* Al inicio de floración, turión, del meristemo apical: 250 ml/ha *Cuajado de fruto, crecimiento de turión, de meristemo: 250 ml/ha.
Papa.	Foliares y riego.	* A inicio de la parición: * Desarrollo de tubérculos: 250 ml/ha * Inicio de la floración: * Desarrollo del fruto:
Apio y cebolla.	Foliares y riego.	De 9 a 11 hojas. 250ml/ha. Desarrollo del bulbo:
Frijol, garbanzo, cacahuate, soya y algodón.	Foliares y Riego	* Inicio de la floración 250ml/ha. *Formación de la vaina y cuadros:
Mango, papaya, guayaba y aguacate	Foliares Y Riego	* Inicio de floración: 250ml/ha. * Cuajado de frutos:

### **Impact<sup>®</sup>**

Es un producto a base de fulvatos y humatos de macro y micronutrientes de alta estabilidad en aplicación al suelo y follaje. Compensa los déficits fisiológicos y metabólicos del crecimiento en forma eficiente e inmediata a través de la raíz y de la hoja. Reactiva la planta en forma rápida. Compensa la conductividad y la capacidad de intercambio catiónico, así como reducir la fijación del sodio a nivel del bulbo de riego, favoreciendo el desarrollo radical y la nutrición (FERTINOSA, 2008)

**Cuadro 2.** Composición de producto Impact®.

<b>Composición</b>	<b>Por ciento</b>
Fulvatos y humatos de macronutrientes (NPK)	06.10
Fulvatos y humatos de micronutrientes (FeZnMnMo)	04.20
Complejo EDDHA	02.50
Activadores metabólicos	34.20
Acondicionadores	53.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**Cuadro 2.1.** Dosis y formas de aplicación.

<b>CULTIVO</b>	<b>APLICACIONES</b>	<b>DOSIS</b>
Tomate, fresa, pimiento, melón, pepino, sandía y frutales no tropicales	Al sistema de riego	* Etapas críticas de desarrollo, floración y fructificación: 20 litros/ha, en cada etapa, 2 aplicaciones de 10 litros con intervalos de 3 días.
Banano, pina y agave	Al sistema de riego	* Inicio del racimo meristemo de fruta en pina y agave 10 litros /ha. * Formación de la fruta: 10 litros /ha. * Desarrollo de la fruta: 10 litros /ha.
Frijol, soya, garbanzo, algodón cacahuete	Al sistema de riego	* Inicio del botón: 10 litros/ha. * Formación de cuadros: 10 litros/ha.
Tabaco y hortalizas de Hojas	Foliales (terrestres o aéreas)	* Inicio de la formación del 3 <sup>er</sup> par de hojas verdaderas: 10 litros/ha * Dos semanas después: 10 litros/ha
Brócoli, coliflor y papa	Foliales (terrestres o aéreas)	* Formación y desarrollo del meristemo: 20 litros/ha en cada etapa en 2 aplicaciones con intervalo de 3 días
Esparrago y papa	Foliales (terrestres o aéreas)	* Parición y tuberización: 20 litros/ha en cada etapa en 2 aplicaciones con intervalo de 3 días.

**Algagros®**

Es un extracto de algas marinas del género. *Ascophyllum*, y aminoácidos. Su función principal es mejorar el suelo, las condiciones de nutrición y de salinidad, así como el desarrollo y el crecimiento de las plantas.

Reduce la salinidad de los suelos y aumenta la liberación de los minerales en el suelo. Fija el nitrógeno en el suelo. Aumenta la población de microalgas en el suelo y en la rizósfera. Contrarresta los efectos del bloqueo de Hierro por fósforo y de otros micronutrientes por los carbonatos, y sales en el suelo. Incrementa el desarrollo de las raíces secundarias, así como las adventicias y su exudación. Impulsa la absorción de los nutrientes por las plantas. Mejora la eficiencia de los fertilizantes del suelo (FERTINOSA, 2008).

**Cuadro 3.** Composición de producto Algagros®.

<b>COMPOSICIÓN.</b>	<b>POR CIENTO</b>
Extractos orgánicos de algas marinas, aminoácidos y extractos vegetales (fuentes de minerales y promotores orgánicos del crecimiento y enzimas) N (1,800 ppm), K (16,900 ppm), P (70 ppm), Ca (1,000 ppm), Mg (600 ppm), Fe (26 ppm), Zn (2 ppm), Mn (4 ppm), Cu (4.5 ppm), B (1 ppm); Citocininas (80 ppm), Auxinas (100 ppm), Giberelinas (60 ppm), Encimas Proteolíticas (30 ppm) y Betainas (25 ppm).	95.00
Acondicionadores orgánicos y extractos vegetales	05.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**Cuadro 3.1.** Dosis y forma de aplicación.

<b>CULTIVO</b>	<b>APLICACIONES</b>	<b>DOSIS</b>
Maíz sorgo (grano o encilado).	Foliares.	*20 a 30 cm de altura: 0.5 litros/ha *15 a 20 días después: 0.5 litros/ha
Flores.	Foliares.	*Primeros brotes: 0.25 litros/ha *15 a 20 días después: 0.5 litros/ha
Alfalfa y zacate.	Foliares.	*Cuando hay suficientes hojas después de cada corte o pastoreo: 0.5 litros/ha
Algodón, frijol, garbanzo, okra, cacahuete, soya, chícharo y ejote.	Foliares.	*Primeros brotes: 0.5 litros/ha *15 a 20 días después: 0.5 litros/ha
Lechuga, repollo, coliflor y brócoli.	Foliares.	*Cuando haya suficientes hojas: 0.25 litros/ha *Formación de la cabeza visible: 0.5 litros/ha
Sandía, pepino, calabaza y melón.	Foliares.	*Primeras flores femeninas: 0.5 litros/ha *A partir del primer corte cada 15 días: 0.5 litros/ha
Trigo, arroz, centeno y cebada.	Foliares.	*Principio del amacollamiento: 0.5 litros/ha *15 a 20 días después: 0.5 litros/ha
Sandía, pepino, calabaza y melón.	Al suelo.	*Primer riego de postemergencia: 1 litro/ha *Inicio de la formación de frutas: 1 litro/ha
Algodón, frijol, garbanzo, okra, cacahuete, soya, chicharo y ejote.	Al suelo.	*Primer riego para la siembra: 1 litro/ha *Formación de la vaina: 1 litro/ha.

### **Generalidades del Cultivo**

El cultivo de melón, es una hortaliza de fruto, que ha experimentado en los últimos años un desarrollo extraordinario en todo el mundo, hecho que se fundamenta en un crecimiento continuo de las superficies sembradas y sobre todo en la mejora general del cultivo y de las variedades cultivadas. El origen de esta hortaliza no está bien definido,

es decir no se sabe con certeza ya que algunos libros mencionan que el melón es una cucurbitácea que sugiere como su origen a África, mientras que otras fuentes afirman que el melón tiene su origen en Asia, principalmente en Irán e India (Zapata, 1988).



Valadez (1998), menciona que el melón pertenece a la familia de las cucurbitáceas, es una planta herbácea, anual y rastrera, su raíz principal llega hasta un metro de profundidad. Su región de exploración y absorción se encuentra en los primeros 45 cm de profundidad. Menciona también que el tallo es trepador y está cubierto de vellos blancos, las ramificaciones (tallos primarios y secundarios) miden 1.5 metros, el tallo comienza a ramificarse después de que se ha formado la quinta o sexta hoja, las hojas pueden estar divididas de tres a cinco lóbulos, pudiendo mostrar diferentes formas: redondeadas, uniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales, además están cubiertas de vello blanco.

### **Ciclo vegetativo**

El ciclo agrícola del cultivo del melón desde la siembra hasta cosecha es de 90 a 110 días promedio dependiendo de la variedad, bajo condiciones de invernadero es posible reducir la cosecha de 7 hasta 21 días. La temperatura para el desarrollo debe oscilar entre los 18-30 °C, con máximas de 32 °C y mínimas de 10 °C (Purser, 1993).

## **Morfología de la planta de melón**

**Sistema radicular.** Es muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido, algunas raíces alcanzan profundidades de 1.20 m. sin embargo, la mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 30-40 cm del suelo (Maroto, 1989).

**Tallo.** Es herbáceo, rastrero o trepador, ramificado, pubescente y áspero, provisto de zarcillos, pudiendo llegar a medir de 3 a 4 m de longitud. Bajo condiciones naturales, el tallo empieza a ramificarse después que se han formado 5 ó 6 hojas (Leñado, 1978).

**Hojas.** Son simples grandes alternas, de 5 a 7 lóbulos, su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tienen un diámetro de 8 a 15 cm además de un largo peciolo de 4 a 15 cm de longitud, con nervaduras prominentes y limbo recortado, son ásperas al tacto y tienen un zarcillo en cada axila de la hoja (Marco, 1969).

**Flores.** Son solitarias, de color amarillas y por su sexo, pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas y de acuerdo a su relación, pueden ser monoicas (la planta es portadora de las flores masculinas y femeninas), andromonoicas (la planta es portadora de flores masculinas y flores hermafroditas) y ginomonoicas (la planta que posee flores femeninas y hermafroditas), aunque lo normal es que sean monoicas y andromonoicas. Las flores masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos y las femeninas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre conjuntamente con otras masculinas. La fecundación es principalmente entomófila (Maroto, 1989).

**Frutos.** Son de tipo pepónide, varían en forma, tamaño y tipo de cascara, según la variedad, la forma del fruto es esférico, ovalado o aplanado por los polos, oblongo, provisto de muchas semillas y su peso varía de 1 a 4 kg. Es de cascara lisa, reticulata, rugosa o con costillas, la pulpa por lo general es amarilla, anaranjada o verde, cada fruto contiene de 200 a 600 semillas, es jugoso, dulce más o menos azucarado de olor fuerte, blando y acuoso (Hernández, 1994).

**Semillas.** Las semillas ocupan la cavidad central del fruto, que están insertadas sobre el tejido placentario, son fusiformes, aplanadas y de color amarillento (Maroto, 1989).

### **Hormonas ó Reguladores de Crecimiento**

Se entiende por hormonas vegetales aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo ó metabolismo del vegetal. El término "sustancias reguladoras del crecimiento" es más general y abarca a las sustancias tanto de origen natural como sintetizado en laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo ó desarrollo en la planta. Las plantas se encuentran reguladas por la acción de sustancias químicas que activan o deprimen determinados procesos fisiológicos. La auxina típica es el ácido indolacético que la planta sintetiza a partir del aminoácido triptófano y en la planta es sintetizada por las células del meristemo apical del tallo, ramas y en las yemas (Bonner, 1973).

Hudson y Harmann (1989), explican que al utilizar reguladores de crecimiento del tipo auxinas aumento el porcentaje, calidad y uniformidad de las raíces. El mejor uso de las hormonas es cuando las plántulas tienen dificultad para que estas se desarrollen.

Hill (1977), menciona que las giberelinas son sustancias químicamente relacionadas con el ácido giberélico (AG3), que es un producto metabólico del hongo *Gibberella fujikuroi* y se puede obtener a partir del medio líquido en que el hongo ha sido cultivado.

Las citocininas estimulan las divisiones celulares en plantas y retrasan el envejecimiento. Influyen en múltiples procesos bioquímicos, como la estimulación de la biosíntesis de los ácidos nucleicos y de diferentes proteínas. También afectan múltiples procesos fisiológicos; estimulan la germinación de las semillas que necesitan luz y acortan el periodo de latencia de las yemas. En la horticultura tiene también importancia la indicación de las yemas adventicias y la inhibición de la formación y el crecimiento de las raíces. En algunas especies de plantas las citocininas participan en la inducción de la floración y en la abscisión de frutos pequeños (Leszek, 2003).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización Geográfica del Área Experimental

El presente trabajo de investigación fue realizado durante el periodo comprendido de Marzo-Agosto del 2009, en la parcela 17 del ejido el Pilar antes la Gloria en el municipio de General Cepeda, Coahuila, México con ubicación geográfica 25° 22' 30.47" latitud Norte y 101° 28' 26.39" latitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de 1474 msnm. (Digital Globe, 2009).

### Descripción del Sitio

**Clima.** El clima es de subtipo seco templados a semicálido; la temperatura media anual es de 18 a 20°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre, diciembre y enero; los vientos predominantes soplan en dirección sur a velocidades de 8 a 15 km/hr. La frecuencia de heladas es de 8 a 12 días y granizadas de 2 a 5 días (INFDM, 2005).

**Suelo.** El 17 de Abril del 2009 se realizo un análisis de suelo del sitio experimental para poder establecer posteriormente el programa de fertilización (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Datos del análisis de salinidad del suelo del sitio experimental.

	Valor	Clasificación
Cond. Eléctrica mmhos/cm	0.437	No salino
pH	8.1	Mod. Alcalino
Calcio meq/L	3.200	Muy bajo
Magnesio meq/L	1.280	Muy bajo
Sodio meq/L	4.033	Medio
Potasio meq/L	1.112	Bajo
Carbonatos meq/L	0.0	----
Bicarbonatos meq/L	2.254	Medio
Sulfatos meq/L	5.819	Bajo
Rel.de abs. De sodio(ras)	2.694	Med. En sodio
Cloruros meq/L	1.428	Bajo

**Continuación cuadro 4. Análisis físico.**

Profundidad	pH en agua	% arena	% limo	% arcilla	Clasificación	% HCC	% HPMP	D.A g/cm	% M.O.	% Carbonatos
0-30	7.9 Mod. Alcalino	21.48	43.28	35.24	Franco-arcilloso	10.65	5.59	1.526	0.006	2.13 muy calizo bajo

**Continuación cuadro 4. Análisis de fertilidad.**

Concentración de los elementos en ppm											
Azufre ppm	Fosforo ppm	Calcio ppm	Zinc ppm	Cobre ppm	Manganeso ppm	Hierro ppm	Magnesio ppm	Potasio ppm	Boro ppm	*Nitrógeno inorgánico ppm	
3.28	3.01	2635	0.9	0.41	5.28	mod	3.96	109.12	23.20	1.09	5.85
muy bajo	muy bajo	mod alto	mod bajo	bajo	bajo		bajo	mod bajo	muy bajo	mod	Bajo

Laboratorios PIAC (patronato para la investigación agrícola del estado de Coahuila). Fecha de análisis 17 de Abril del 2009.

**Agua.** Se realizó un análisis de agua el 17 de Abril del 2009 y cuenta con las siguientes características según el PIAC (patronato para la investigación agrícola del estado de Coahuila) (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Datos del análisis del agua de riego.**

<b>Cond. Eléctrica</b>	0.677	No salino
<b>mmhos/cm</b>		
<b>pH</b>	7.4	Mod. Alcalino
<b>Calcio</b>	3.920 meq/L	Muy bajo
<b>Magnesio</b>	1.680 meq/L	Muy bajo
<b>Sodio</b>	3.290 meq/L	Medio
<b>Potasio</b>	1.001 meq/L	Muy bajo
<b>Carbonatos</b>	0.644 meq/L	Bajo
<b>Bicarbonatos</b>	3.542 meq/L	Alto
<b>Sulfatos</b>	2.790 meq/L	Bajo
<b>Rel. De Abs. De Sodio (Ras)</b>	1.966	Bajo en sodio
<b>Cloruros</b>	2.550 meq/L	Bajo
<b>Total de sólidos disueltos mg/L</b>	433.280	
<b>Salinidad efectiva</b>	5.705 meq/L	

## Descripción de Tratamientos

Se evaluaron diez tratamientos con tres repeticiones en un diseño de bloques completos al azar (Cuadro 6).

### Modelo Estadístico

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

**Cuadro 6.** Descripción de los tratamientos evaluados.

Tratamientos	Dosis
1.-Testigo	0.0 L/ha
2.-Activador <sup>®</sup>	0.125 L/ha
3.-Activador <sup>®</sup>	0.250 L/ha
4.-Activador <sup>®</sup>	0.500 L/ha
5.-Impact <sup>®</sup>	5.0 L/ha
6.-Impact <sup>®</sup>	10.0 L/ha
7.-Impact <sup>®</sup>	15.0 L/ha
8.-Algagros <sup>®</sup>	0.5 L/ha
9.-Algagros <sup>®</sup>	1.0 L/ha
10.-Algagros <sup>®</sup>	1.5 L/ha

## Descripción de Actividades

Cada tratamiento consistió en un surco de 10 metros de largo con una distancia entre surcos de 1.6 metros con acolchado de polietileno color plata/negro calibre 80 micras, de 1.8 metros de ancho y 10 metros de largo, perforado a doble hilera a tresbolillo a 0.30 metros entre planta y planta lo que nos da una densidad de 66 plantas/tratamiento.

### Modo de Aplicación y Época

Las aplicaciones de Activador<sup>®</sup> fueron foliares con una mochila manual marca Swismex con boquilla cónica a los 15, 45, 65 y 85 días después de la emergencia del cultivo.

Las aplicaciones de Impact<sup>®</sup> y Algagros<sup>®</sup> fueron inyectadas en el riego con una mochila manual que fue adaptada al sistema de riego, una aplicación fue en etapa de crecimiento vegetativo, otra a principio de floración y la última al inicio de fructificación.

El riego fue aplicado con un sistema por goteo, se utilizó cintilla estándar marca Chapín<sup>®</sup> calibre 6mil, con goteros a 12" y un gasto de  $1 \pm 0.07$  L/hora/gotero.

### **Variables evaluadas o parámetros de estimación de la efectividad biológica**

#### **Desarrollo del Cultivo**

Para evaluar el desarrollo vegetativo del cultivo se tomaron en cuenta las siguientes variables:

**Peso fresco:** Cada semana se saco 1 planta con raíz, se lavo la raíz con agua y después se peso en una balanza granataria marca OHAUS, Modelo AQ2610S, Peso máximo 2610 g.

**Longitud de guía:** Se midió 1 planta cada semana con una cinta métrica en cm, tomando la medida desde la base del tallo al ápice.

**Diámetro de tallo:** Se realizó la medida tomando de la base del tallo de la planta cada semana con un vernier marca Scala Precisión 0.1 mm.

**Número de hojas:** Se contaron todas las hojas para saber el crecimiento foliar de la planta.

**Guías laterales:** Cada semana se contaron las guías laterales de la planta seleccionada de cada tratamiento.

#### **Producción del Cultivo**

Para evaluar producción, se tomaron las plantas restantes por repetición y se midió:

**Número de frutos por planta:** Se conto el número de frutos, en cada cosecha y se dividió entre el número de plantas.

**Peso promedio de frutos:** Resultando de dividir el peso total entre el número de frutos.

**Rendimiento por planta:** Resultando de dividir el peso total de frutos entre el número de plantas de cada surco.

**Desarrollo del cultivo:** Los datos para el desarrollo del cultivo se realizaron cada semana a partir de 15 días después de la emergencia del cultivo. Tomando una planta por repetición, a la cual se le midieron todas y cada una de las variables o parámetros descritos anteriormente.

**Producción del cultivo:** Para esta variable se tomaron todas las plantas de cada repetición y se sacó un promedio para estimar la producción de la unidad experimental.

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza (ANVA) y la prueba de comparación de medias entre tratamientos fue con la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) ( $p \leq 0.05$ ) utilizando los paquetes estadísticos Statistica, versión 5 para windows y el de la UANL.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Efecto en el Crecimiento y Desarrollo del Cultivo

La aplicación de productos afecto el crecimiento de la planta de melón ( $P \geq 0.05$ ), en este estudio la planta de melón, en promedio, alcanzó una longitud de guía de 177.65 cm, 12.025 mm de diámetro de tallo, 89.066 hojas verdaderas, 11.133 guías laterales y 2428.35 g de peso fresco.

Como se puede observar todas las variables se mostraron estadísticamente diferentes (Cuadro 7).

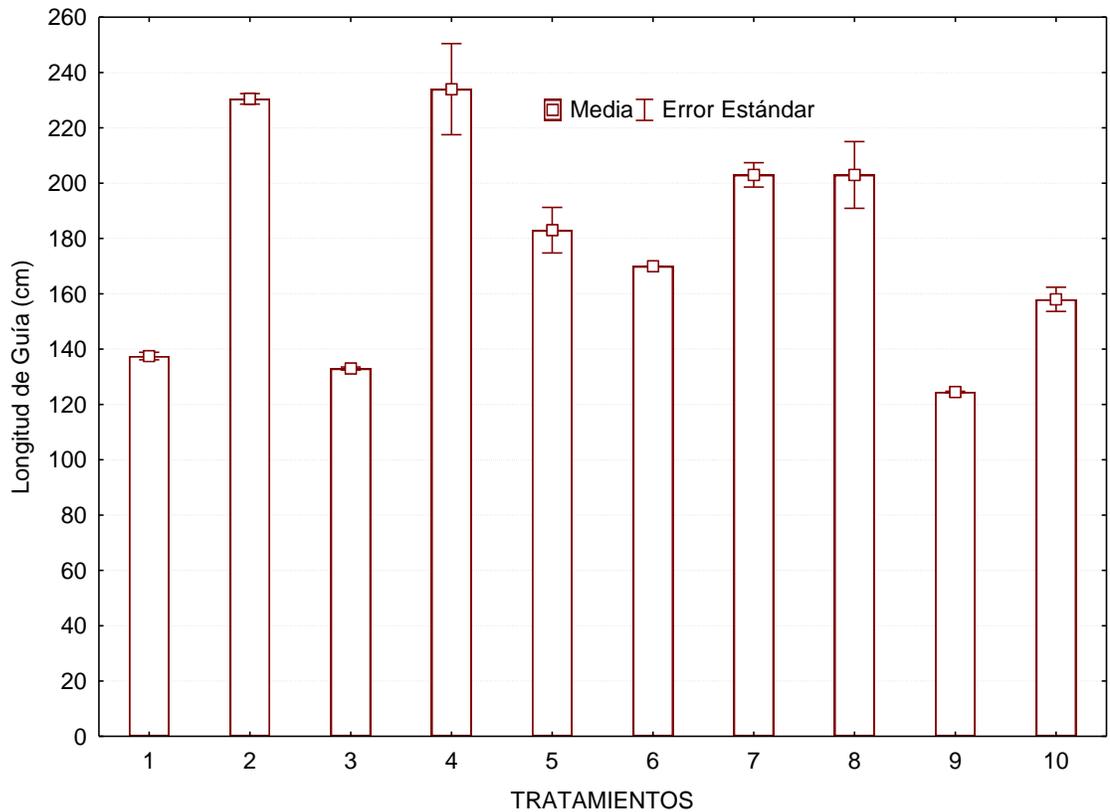
**Cuadro 7.** Efecto de los tratamientos en el crecimiento en el cultivo de melón.

TRATAMIENTOS	Longitud de guía (cm).	Diámetro de tallo (mm).	Hojas x planta.	Guías laterales x planta.	Peso fresco de planta.
Testigo 0.0 L/ha	137.500 ef	12.150 b	107.000 ab	13.000 bc	1315.500 e
Activador <sup>®</sup> 0.125 L/ha	230.500 a	12.050 b	81.000 de	11.000 c	2195.000 cd
Activador <sup>®</sup> 0.250 L/ha	133.000 f	12.600 ab	66.333 e	11.666 bc	2182.500 cd
Activador <sup>®</sup> 0.500 L/ha	234.000 a	11.900 b	84.666 cd	13.000 bc	1876.000 d
Impact <sup>®</sup> 5.0 L/ha	183.000 bc	9.650 c	67.333 e	13.333 ab	2645.500 bc
Impact <sup>®</sup> 10.0 L/ha	170.000 cd	13.300 a	86.666 cd	6.333 d	2382.000 bc
Impact <sup>®</sup> 15.0 L/ha	203.000 b	12.400 ab	118.333 a	8.000 d	1756.500 de
Algagros <sup>®</sup> 0.5 L/ha	203.000 b	13.150 a	97.000 bc	15.333 a	4461.500 a
Algagros <sup>®</sup> 1.0 L/ha	124.500 f	12.750 ab	96.333 bcd	12.000 bc	2759.000 b
Algagros <sup>®</sup> 1.5 L/ha	158.000 de	10.300 c	86.000 cd	7.666 d	2710.000 b
C. V. (%)	7.59	4.36	10.46	11.84	11.53

a, b, c, d, e, f: Letras distintas en la misma columna, indican diferencias significativas, según la prueba de DMS 0.05.

**Longitud de guía.-** Se observó que los tratamientos con Activador<sup>®</sup> a dosis de 0.125 y 0.500 L/ha, estimularon el crecimiento de la guía con 230.50 y 234.00 cm respectivamente (Figura1).

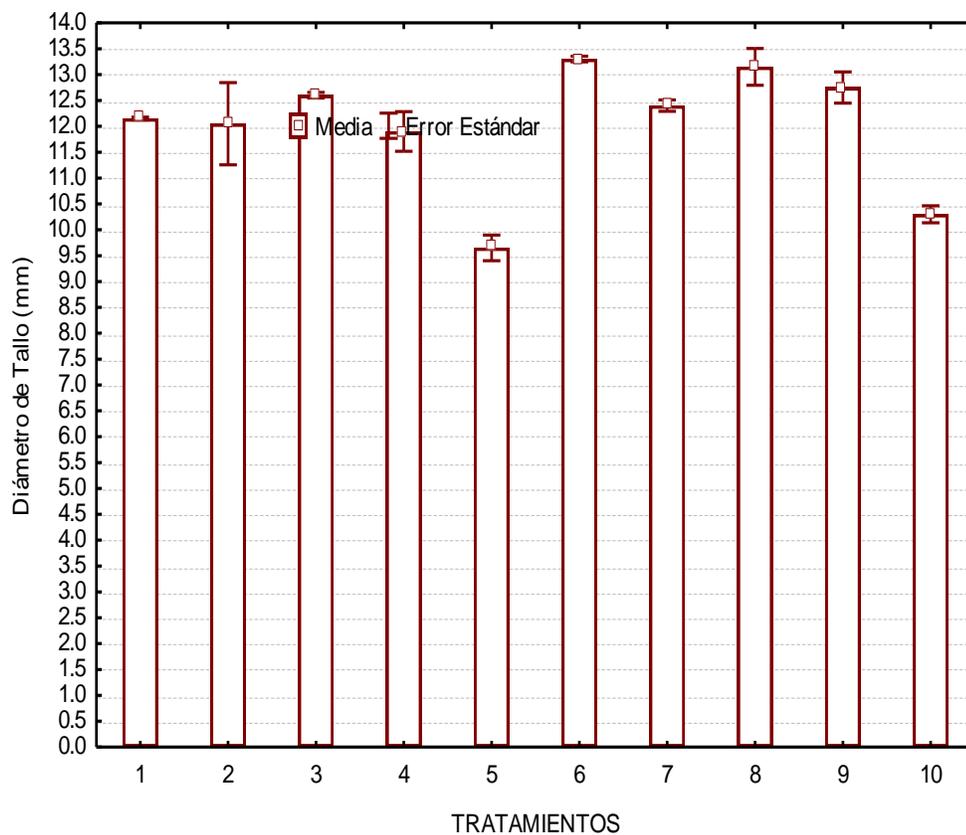
Aun y cuando no se observa una tendencia bien definida este efecto puede estar en función que este producto está elaborado a base de reguladores de crecimiento, entre ellos auxinas 6,000 ppm y citocininas 4,000 ppm, que actúan sobre el desarrollo vegetativo de las plantas (Bonner, 1973, Salisbury y Ross, 1994).



**Figura 1.** Efecto de los tratamientos en la longitud de guía de la planta de melón.

**Diámetro de tallo.-** En esta variable se puede observar que los tratamientos Impact<sup>®</sup> con una dosis de 10.0 L/ha y Almagros<sup>®</sup> a dosis de 0.5 L/ha son los que presentan un mayor desarrollo en el diámetro con 13.300 y 13.150 mm respectivamente (Figura 2).

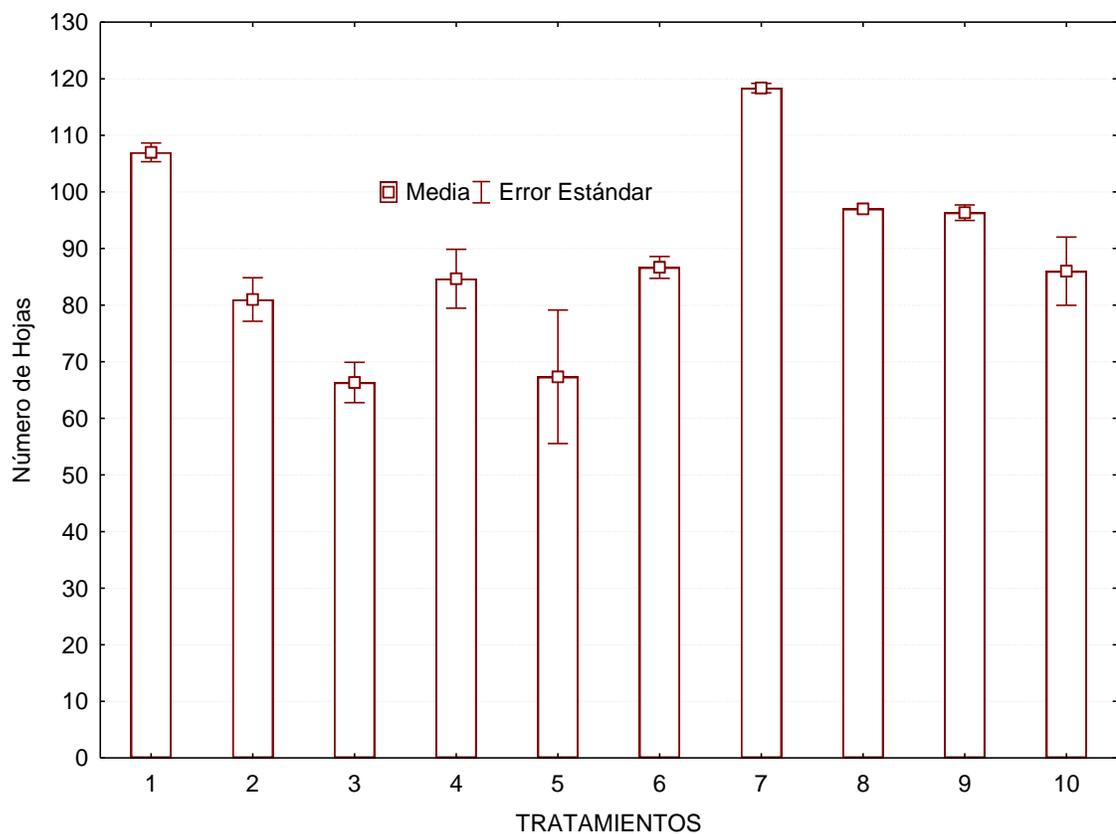
Por lo general, las plantas que desarrollan, mayor altura, diámetro de cobertura, longitud de guía y en general mayor desarrollo vegetativo también aumentan el diámetro de tallo, para soportar dicha estructura (Salisbury y Ross, 1994).



**Figura 2.** Efecto de los tratamientos en el diámetro de tallo de la planta de melón.

**Número de Hojas.-** Para esta variable el tratamiento de Impact® a dosis de 15.0 L/ha fue el que mostró mayor número de hojas con 118.333.

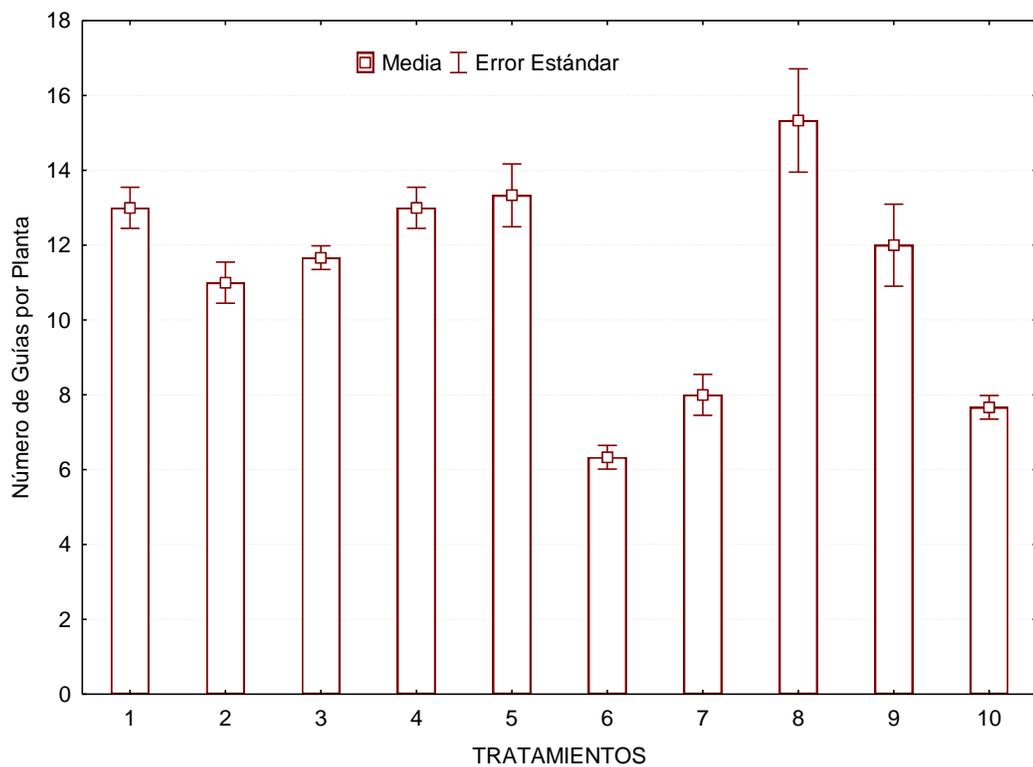
Se puede observar que el Impact® estimulo el crecimiento de la planta, expresado como número de hojas y se observa que conforme se aumenta la dosis también se incrementa el número de hojas con una tendencia bien definida. El producto Impact®, es un producto que consiste en una solución quelatada mas aminoácidos que se aplica adicional al programa de nutrición. Dicho incremento en nutrientes tiene efecto en la producción de biomasa expresada en peso fresco, entre ellos el número y tamaño de las hojas.



**Figura 3.** Efecto de los tratamientos en el número de hojas de la planta de melón.

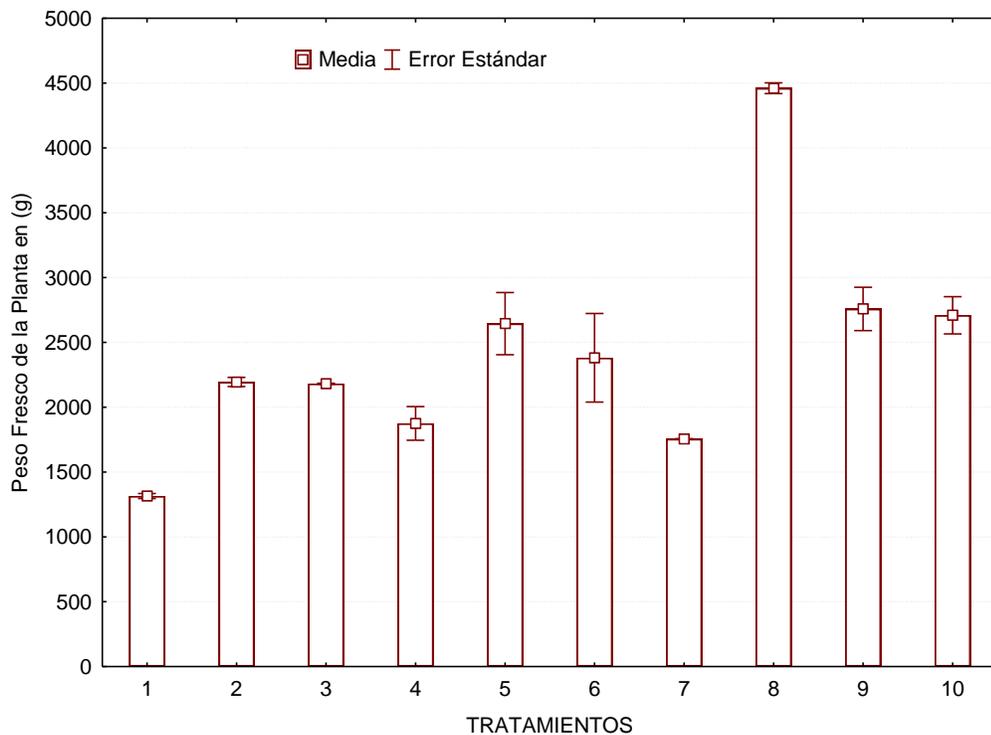
**Número de guías laterales.-** En el número de brotes laterales, el tratamiento que mostró el mayor dato fue cuando se aplicó Algagros® a una dosis de 0.5 L/ha alcanzando un promedio de 15.333 brotes/planta.

Se observa que el Activador®, no afectó el número de guías laterales a la dosis aplicada, sin embargo muestra una tendencia que al aumentar la dosis también se incrementa el número de guías laterales. Respecto al efecto del producto Algagros®, se observa que a dosis bajas aumenta el número de guías, las cuales disminuyen al aumentar la dosis. En cuanto al producto Impact® este no mostró una tendencia definida para esta variable.



**Figura 4.** Efecto de los tratamientos sobre el número de guías de la planta de melón.

**Peso Fresco de Planta.-** El Peso fresco fue estadísticamente diferente, ya que se puede observar que el tratamiento con Algagros® a dosis de 0.5 L/ha, fue el que alcanzó una mayor acumulación de peso fresco mostrándose con 4,461.500 g (Figura 5), el cual en comparación al testigo tuvo un aumento de 3,146.000 g, esto se debió a que este producto contiene un complejo de macro y micronutrientes, algunos reguladores de crecimiento como son auxinas, citocininas, giberelinas, algo de aminoácidos y extractos de algas marinas, los cuales estimulan el crecimiento y desarrollo de las raíces y de esta manera la planta tiene una mayor área de exploración y por ende una mayor absorción de nutrientes. Como es sabido el peso fresco es la masa generada por el metabolismo de las plantas, integrada por agua y materia seca. La materia seca está compuesta por celulosas, fibra, proteínas, lípidos, carbohidratos, etc. y estos compuestos a su vez están integrados por elementos (Salisbury y Roos 1994).



**Figura 5.** Efecto de los tratamientos en el peso fresco de la planta de melón.

### Efecto en la Producción del Cultivo

La aplicación de productos afecto el rendimiento en el cultivo de melón (Cuadro 8).

En este estudio, la planta de melón tuvo en promedio de 1.806 frutos por planta, un peso promedio de fruto de 1.395 kg y un rendimiento por planta de 2.5217 kg.

La cual da un rendimiento estimado de 74.8 ton/ha si consideramos una densidad promedio de 30,000 plantas/ha, que es común de este sistema de producción (Sandoval, 2009, comunicación personal).

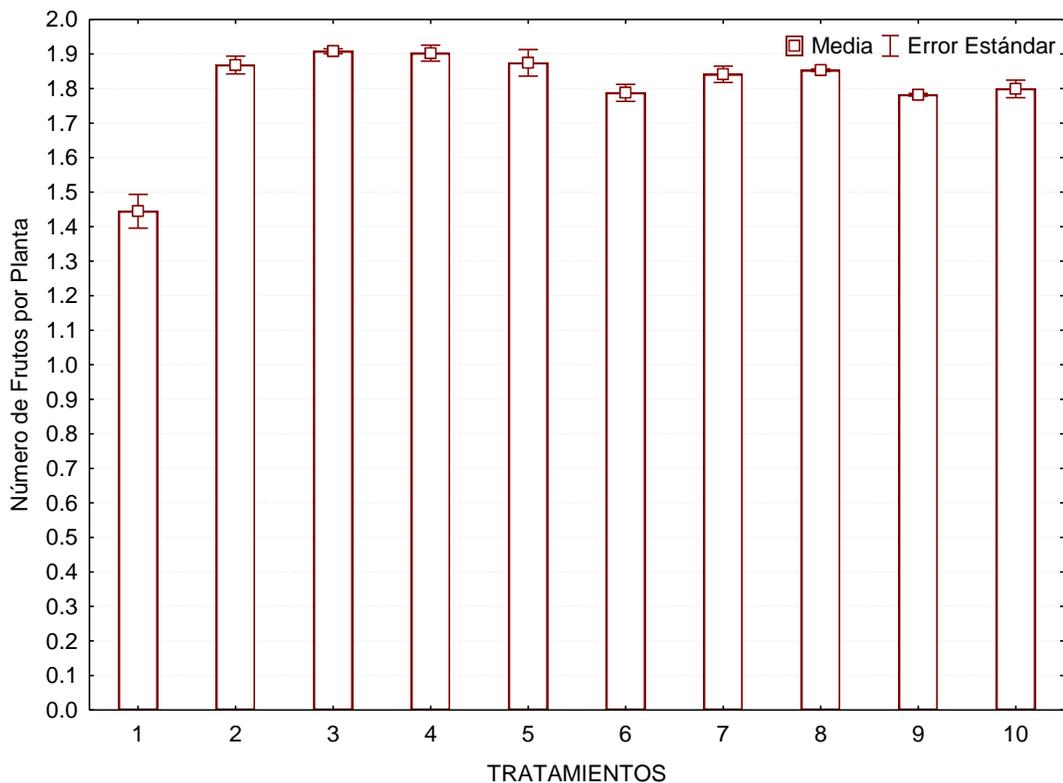
**Cuadro 8.** Efecto de los tratamientos en la producción en el cultivo de melón.

TRATAMIENTOS	Frutos x planta	Peso promedio Fruto (Kg)	Rendimiento x Planta (Kg)
Testigo 0.0 L/ha	1.4447 d	1.3564 c	1.6727 e
Activador® 0.125 L/ha	1.8683 ab	1.4155 bc	2.4707 ab
Activador® 0.250 L/ha	1.9079 a	1.3961 bc	2.0207 d
Activador® 0.500 L/ha	1.9025 a	1.5045 a	2.3955 abc
Impact® 5.0 L/ha	1.8744 a	1.3819 bc	2.3010 bc
Impact® 10.0 L/ha	1.7876 c	1.3672 c	2.3408 bc
Impact® 15.0 L/ha	1.8412 abc	1.3910 bc	2.4464 ab
Algagros® 0.5 L/ha	1.8531 abc	1.3336 c	2.5620 a
Algagros® 1.0 L/ha	1.7820 c	1.4560 ab	2.2306 c
Algagros® 1.5 L/ha	1.7991 bc	1.3495 c	2.3175 bc
C. V. (%)	2.33	3.55	4.82

a, b, c, d, e, f: Letras distintas en la misma columna, indican diferencias significativas, según la prueba de DMS 0.05.

**Frutos por Planta.-** Se observa que todos los tratamientos muestran diferencia estadística, siendo los tratamientos de Activador<sup>®</sup> a dosis de 0.250 y 0.500 L/ha y el tratamiento Impact<sup>®</sup> con una dosis de 5.0 L/ha en la que se mostraron mayores resultados. (Figura 6).

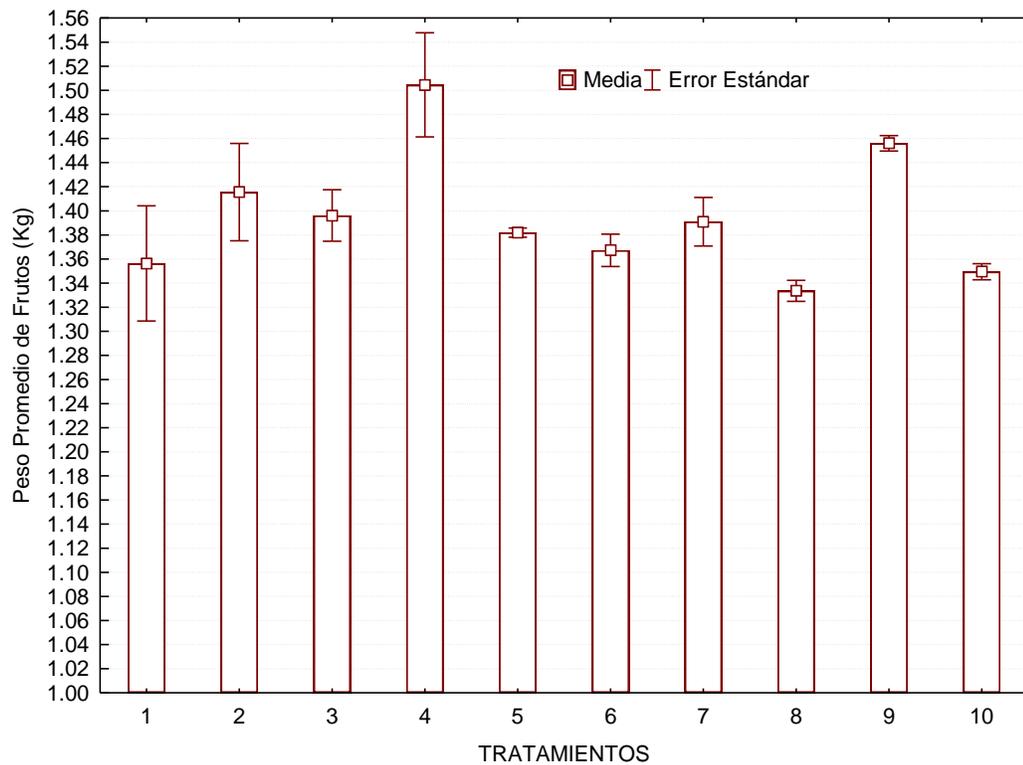
La aplicación de los productos, aumento el número de frutos por planta al igual que la producción de biomasa total expresada en peso fresco de la planta (figura 5, cuadro 7), lo anterior muestra, que al aumentar biomasa, también aumenta el número de frutos, aun y cuando no se observe una tendencia bien definida.



**Figura 6.** Efecto de los tratamientos sobre el número de frutos por planta de melón.

**Peso Promedio de Frutos.-** En esta variable se puede observar que el tratamiento con Activador<sup>®</sup> con una dosis de 0.500 L/ha fue en donde se mostro un mayor peso en los frutos con una media de 1.5045 kg (figura 7).

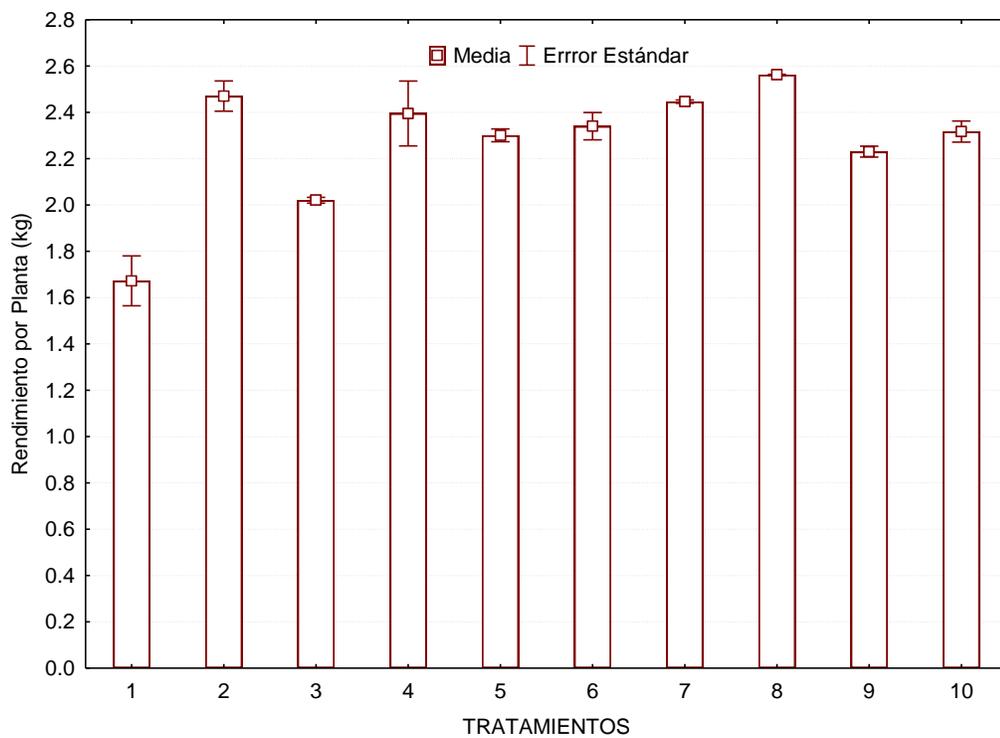
También se observa que no existe una tendencia bien definida del efecto de las dosis que permita explicar el efecto en función de la composición del producto.



**Figura 7.** Efecto de los tratamientos sobre el peso promedio de frutos de la planta de melón.

**Rendimiento por planta.-** En el rendimiento por planta se puede observar que el tratamiento Alagros® a dosis de 0.5 L/ha fue el que mostró una mayor producción con un promedio de 2.5620 kg/planta ya que existe una diferencia de 0.889 kg con respecto al testigo que tuvo 1.6727 kg/planta (Cuadro 8, Figura 8), sin una tendencia bien definida.

Respecto al producto Impact®, se puede apreciar que conforme se incrementa la dosis de aplicación también se aumenta el rendimiento.



**Figura 8.** Efecto de los tratamientos en el rendimiento promedio por planta del cultivo de melón.

## CONCLUSIONES

La aplicación de los productos Activador<sup>®</sup>, Impact<sup>®</sup> y Algagros<sup>®</sup> afectaron el crecimiento, desarrollo y producción en el cultivo de melón.

En cuanto al crecimiento del cultivo, el Activador<sup>®</sup> parece estimular la elongación de guía y el número de frutos por planta. El producto Impact<sup>®</sup> a dosis de 10.0 y 15.0 L/ha aumentó el diámetro de tallo y el número de hojas por planta. El producto Algagros<sup>®</sup> a dosis de 0.5 L/ha incrementa el peso fresco de la planta y el número de frutos por planta. Con respecto a la producción del cultivo se logró observar que el Algagros<sup>®</sup> a una dosis de 0.5 L/ha mostró mayor rendimiento por planta.

## LITERATURA CITADA

- Bonner, J. 1973. Principios de fisiología. 5<sup>ta</sup> edición. Ed. Continental, S. A. de C. V. Pp. 21-39.
- Diario Oficial de la Federación 2000. Publicación mensual. 11 de abril del 2000. Norma Oficial Mexicana NOM 077 FITO-2000. México. DF., disponible en <http://vlex.com.mx/vid/efectividad-biologica-insumos-vegetal-27907019>. Citado el 7 de octubre del 2009.
- Digital Globe, 2009. Disponible en <http://google-earth-es.blogspot.com/2007/06/conseguir-imagenes-satelite-con-ms.html>. Consultado el 7 de octubre del 2009.
- Espinoza-Arellano, J. J. 1998. Mexico-US. Caribbean nations melón trade simulation analysis of economic forces and government policies. Ph.D. Thesis Texas A&M University. P. 10.
- FERTINOSA, 2008. Catalogo de productos. Saltillo, Coahuila. México.
- Hernández, D. J. 1994. Apuntes de fisiología de hortalizas. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- Hill, A. T. 1977. Hormonas reguladoras del crecimiento vegetal. Cuaderno de biología. Ed. Omega, S. A. Barcelona, España.
- Hudson y Harmann. 1989. Propagación de plantas, principio y práctica. Tercera edición. Editorial continental, S.A. de C.V. Pp. 399-340.
- (INFDM 2005) Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Coahuila.
- Leñado, F. 1978 Hortalizas de fruto ¿cómo? ¿cuánto? ¿dónde?. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Editorial Vecchi. Barcelona, España.
- Leszek, S. J. 2003. Reguladores de crecimiento, desarrollo y resistencia en plantas propiedades y acción. UACH. Ediciones Mundi-prensa. México, D.F.
- Marco, M. H. 1969. El melón. Economía, producción y comercialización. Traducción del francés. Editorial acriba. Zaragoza.
- Maroto, B. J. V. 1989. Horticultura herbácea y especial. Ediciones Mundi-prensa. Tercera edición revisado y ampliado impreso en España.

- Medina-Morales, M. C. y Cano-Ríos, P. 1994. "Época óptima para muestreo foliar de nutrimentos en melón" 4º. Día del melonero. SAGAR. INIFAP. CIRNOC. Campo Experimental La Laguna. Pp. 18-24. (Publicación Especial Núm. 47).
- Purser, J. 1993. Using Plastics Mulch and Row Covers to Produce Vegetables in Alaska. Plastiulture. Pp. 11-13
- Salisbury, B. Frank., Y Cleon W. Roos. 1994. Fisiología Vegetal. Primera Edición. Grupo Editorial Ibero América S.A De C.V. México D.F. ISBN 970-625-024-7.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2005 (en línea). Melón. II. Producción nacional. Superficie sembrada. Volumen de producción. Disponible en (<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/Cadenas/melon/prodnal>). (Consultado, abril de 2007).
- Valadez, L. A. 1998. Producción de hortalizas. Editorial Limusa séptima reimpresión. México, D. F.
- Zapata, M. Cabrera, P., Bañon, S., Roth, P. 1988. El melón. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.
- Zavaleta, M. 1999. Alternativas de manejo de las enfermedades de las plantas. Terra Latinoamericana, julio-septiembre, año/vol. 17, número 003. Chapingo, México. Pp. 201-207.