

*UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA*

*“ANTONIO NARRO”*

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO  
UN SISTEMA ORGÁNICO EN INVERNADERO-2.**

Por:

**ASHEL SOTOMAYOR ORTIZ.**

TESIS

Presentada como requisito parcial

para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2008.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**  
**UNIDAD REGIONAL LAGUNA**


**DIVISION DE CARRERAS AGRONÓMICAS**  
**EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO**  
**UN SISTEMA ORGÁNICO EN INVERNADERO-2.**

**POR:**  
**ASHEL SOTOMAYOR ORTIZ.**

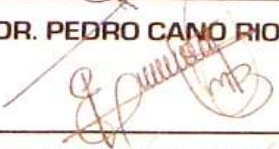
**TESIS**  
**QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO**  
**PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR**

**ASESOR PRINCIPAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. PEDRO CANO RIOS**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**MC. ESMERALDA OCHOA MARTINEZ**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**MC. JAVIER ARAIZA CHAVEZ**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA**

  
\_\_\_\_\_  
**ME. VICTOR MARTINEZ CUETO**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2008.



Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD REGIONAL LAGUNA

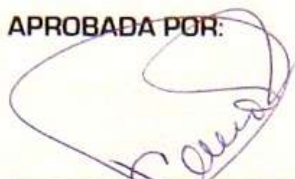
DIVISION DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. ASHEL SOTOMAYOR ORTIZ QUE SOMETE A LA CONSIDERACION  
DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO

DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:



DR. PEDRO CANO RIOS

VOCAL:



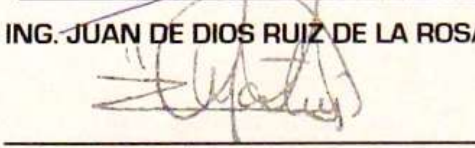
MC. JAVIER ARAIZA CHAVEZ

VOCAL:



ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL SUPLENTE:



ME. VICTOR MARTINEZ CUETO

ME. VICTOR MARTINEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.



Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2008

## AGRADECIMIENTOS.

A Dios por darme la salud, la voluntad y las ganas de querer seguir prosperando, además de poner en mi camino a mi familia, amigos y maestros que con ayuda de ellos he logrado llegar donde estoy y ser una mejor persona, y que a pesar de los obstáculos y problemas que se presentan me da la inteligencia para poder resolverlos y llevar a cabo esta gran meta en mi vida.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por creer en mi y darme esa oportunidad que todos merecemos pero que en estos momentos no a todos se nos presentan. Gracias.

A mis maestros académicos, muy en especial al Dr. Pedro Cano Ríos, por mostrarme todos los conocimientos adquiridos y por enseñarme que el mundo esta echo de conocimientos y tenemos toda una vida para la fantástica adquisición.

## DEDICATORIA.

A mis padres:

SR. JOEL SOTOMAYOR GUDIÑO

LIC. MARÍA ORTIZ RAMIREZ

A mi madre por sus bendiciones, por darme seguridad emocional por procurar mantenerme siempre sobre lo correcto. Te quiero mucho mamá.

A mi padre por su apoyo incondicional, por mostrarme esa confianza infinita, porque pese a sus quehaceres siempre me espero, siempre me llevo y siempre me mantuvo adelante.

A mis Hermanos:

Ing. Joel Sotomayor Ortiz.

Lic. Alfonso Sotomayor Ortiz.

Sr. Eridú Sotomayor Ortiz

A quienes quiero, admiro y respeto, gracias por su apoyo, por estar siempre conmigo y por ser grandes personas.

*Sinceramente Ashel Sotomayor Ortiz.*

## INDICE

Agradecimientos	lv
Dedicatoria	v
Índice	vi
Índice de cuadros	lx
Índice de figuras	x
Índice de apéndice	X
Resumen	xi
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipótesis	2
1.3 Metas	2
<b>II REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
2.1 Importancia del melón	3
2.2 Importancia del melón a nivel mundial	3
2.3 Importancia del melón a nivel nacional	3
2.4 Origen del melón	4
2.5 Clasificación taxonómica	4
2.6 Descripción botánica	4
2.7 Ciclo vegetativo	4
2.8 Características morfológicas del melón	4
2.8.1 Raíz	4
2.8.2 Tallo	5
2.8.3 Hojas	5
2.8.4 Flor	5
2.8.5 Fruto	6
2.8.9 Semillas	7
2.9 Clasificación del melón	7

2.9.1 Variedades estivales o veraniegas	7
2.9.2 Variedades invernales	7
2.10 Requerimientos climáticos en invernadero	7
2.10.1 Temperatura	7
2.10.2 Humedad relativa (HR)	8
2.10.3 Luminosidad	9
2.10.4 Anhídrico Carbónico (CO <sub>2</sub> )	9
2.10.5 Sistemas de ventilación natural y forzada.	10
2.10.6 Conceptos básicos	10
2.10.7 Balance energético	10
2.10.8 Flujo de aire en el invernadero	10
2.10.9 Polinización.	11
2.10.10 Fertirrigación	12
2.11 Plagas y enfermedades	14
2.11.1 Plagas	14
2.11.2 Enfermedades foliares	16
<b>III MATERIALES Y METODOS</b>	19
3.1 Ubicación Geográfica de la comarca lagunera	19
3.2 Localización del experimento	19
3.3 Condiciones del invernadero	19
3.4 Preparación de macetas	19
3.5 Material Vegetal	19
3.6 Siembra	19
3.7 Diseño experimental	20
3.8 Riego	20
3.9 Poda	22
3.10 Practicas Culturales	23
3.11 Control de plagas y enfermedades	23
3.12 Polinización	24

3.13 cosecha	24
3.14 Variables evaluadas	24
3.14.1 Dinámica de floración	24
3.14.2 Altura de la planta	24
3.14.3 Peso de los frutos	25
3.14.4 Diámetro ecuatorial y diámetro polar	25
3.14.5 Grosor de pulpa	25
3.14.6 Sólidos solubles [°Brix]	25
3.14.7 Rendimiento	25
3.15 Análisis de resultados	25
<b>IV RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	<b>26</b>
4.1 Planta	26
4.1.2 Altura de la planta	26
4.1.3 Dinámica de floración	28
4.1.4 Calidad del fruto	30
4.1.5 Peso del fruto	30
4.1.6 Diámetro polar	31
4.1.7 Diámetro ecuatorial	32
4.1.8 Grosor de pulpa	33
4.1.9 Sólidos solubles [°Brix]	34
4.1.10 Rendimiento	35
<b>V CONCLUSIONES</b>	<b>36</b>
<b>VI LITERATURA CITADA</b>	<b>37</b>
<b>VII APENDICE</b>	<b>41</b>



## INDICE DE CUADROS

---

<b>Cuadro 2.1</b> Composición fisicoquímica de algunos melones (por 100 g de porción comestible).	<b>6</b>
<b>Cuadro 2.2</b> Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo según Sade (1998).	<b>8</b>
<b>Cuadro 2.3</b> Describe el número de colmenas/ha recomendadas para este cultivo.	<b>12</b>
<b>Cuadro 2.4</b> Consumos medios (l/m <sup>2</sup> .día) del cultivo de melón en invernadero. Fuente: [CVCA. 2003].	<b>13</b>
<b>Cuadro 2.5</b> Factor A de fertilización y Factor B de Genotipos. UAAAN-UL. 2008.	<b>20</b>
<b>Cuadro 2.6</b> Fertilización inorgánica utilizada en el experimento. UAAAN-UL. 2008.	<b>21</b>
<b>Cuadro 2.7</b> Fertilización orgánica utilizada durante el ciclo de cultivo en el experimento. UAAAN-UL. 2008.	<b>21</b>
<b>Cuadro 2.8</b> Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas. UAAAN-UL. 2008.	<b>23</b>
<b>Cuadro 3.1</b> Ecuaciones de regresión lineal simple para la variable altura de los genotipos y tratamientos estudiados. UAAAN-UL. 2008.	<b>26</b>
<b>Cuadro 3.2</b> De floración (flor macho, hermafrodita), e inicio de fructificación de las variedades de melón evaluadas bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	<b>29</b>
<b>Cuadro 3.3</b> Medias obtenidas de la variable Peso del fruto de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.	<b>30</b>
<b>Cuadro 3.4</b> Medias obtenidas de la variable Diámetro polar de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.	<b>31</b>
<b>Cuadro 3.5</b> Medias obtenidas de la variable Diámetro ecuatorial de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.	<b>32</b>
<b>Cuadro 3.6</b> Medias obtenidas de la variable Grosor de pulpa de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.	<b>33</b>
<b>Cuadro 3.7</b> Medias obtenidas de la variable <sup>a</sup> Brix de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.	<b>34</b>
<b>Cuadro 3.8</b> Medias obtenidas de la variable Rendimiento de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.	<b>35</b>

---

## INDICE DE FIGURAS

---

<b>Figura. 4.1</b> Altura de las plantas en metros en Y y días después de siembra en X con fertilización inorgánica de la variable altura de los genotipos evaluados. UAAAN-UL. 2008.	<b>27</b>
<b>Figura. 4.2</b> Altura de las plantas en metros en Y y días después de siembra en X con fertilización orgánica de la variable altura de los genotipos evaluados. UAAAN-UL. 2008.	<b>27</b>
<b>Figura. 4.3</b> Gráfica de columnas indicando dinámica de floración con fertilización orgánica e inorgánica de los genotipos evaluados. UAAAN-UL. 2008.	<b>29</b>

---

## INDICE DE ÁPENDICE

---

<b>Cuadro 1A</b> Análisis de varianza para la variable Peso de fruto de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	<b>41</b>
<b>Cuadro 2A</b> Análisis de varianza para la variable Diámetro polar de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	<b>41</b>
<b>Cuadro 3A</b> Análisis de varianza para la variable Diámetro ecuatorial de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	<b>42</b>
<b>Cuadro 4A</b> Análisis de varianza para la variable Grosor de pulpa de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	<b>42</b>
<b>Cuadro 5A</b> Análisis de varianza para la variable Grados Brix de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	<b>43</b>
<b>Cuadro 6A</b> Análisis de varianza para la variable de Rendimiento de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.	<b>44</b>

---

## RESUMEN.

El presente estudio se llevo a cabo en las instalaciones del CELALA, INIFAP, Matamoros Coahuila, durante el ciclo primavera – verano 2007. La siembra se efectuó el día 05 de Junio del 2007 en macetas de 20Kg, usando como sustrato composta con yeso, las macetas colocadas en doble hilera con arreglo topográfico tresbolillo. Los genotipos evaluados fueron Abu, Barbados, Electra y Sigal.

Los tratamientos evaluados fueron: 1) composta con yeso con fertilización orgánica y 2) composta con yeso con fertilización inorgánica; ambos tratamientos para las cuatro variedades.

Para la variable rendimiento, los genotipos evaluados mostraron una diferencia significativa, siendo el genotipo Electra el que se presento con mayor rendimiento equivalente a 68.0 ton/ha, superando a las variedades Abu, Barbados y Sigal cuyos rendimientos fueron de 56.9 ton/ha, 53.9 ton/ha y 50.9 ton/ha respectivamente, dichos resultados superan al rendimiento medio regional que es de 24.8 ton/ha.

Se tuvo diferencia significativa en las variables peso, grosor de pulpa, diámetro polar y sólidos solubles destacando la variedad Electra que presento un mayor peso (1.5kg.), diámetro ecuatorial(15.7cm.), grosor de pulpa (4.6cm.) y rendimiento (68.0 ton/ha), mientras que la variedad Abu fue mayor en diámetro polar con una media de 17.7cm. y en °Brix con una media de 8.6°Brix.

De acuerdo a estos resultados concluyo que estos genotipos son de excelente rendimiento y calidad, de los cuales destaca el genotipo Electra, por lo tanto pueden utilizarse bajo condiciones de invernadero en sistema orgánico con una buena producción ya que superan la media regional y nacional en rendimiento.

**Palabras clave:** Producción orgánica, melón cantalupo, rendimientos en orgánico, invernaderos.

## I. INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis melo* L.) cuya parte comestible es el fruto, es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestro país. En la Comarca Lagunera se considera de gran importancia, por la superficie destinada a este cultivo y por la mano de obra que genera a este sector (Cano y Espinoza, 2002).

Tradicionalmente, el melón se siembra directamente en el campo; sin embargo en los últimos años se ha producido una expansión de la superficie protegida: acolchados, túneles, invernaderos, esto a causa de la demanda de productos frescos y económicos por parte del consumidor de los países desarrollados a lo largo de todo el año (Stanghellini, 1987).

México, al igual que otros países, ha tenido un gran incremento demográfico, ocasionando entre otros efectos, que haya menos tierra cultivable: la superficie cultivable *per cápita* pasó de 0.6 a menos de 0.4 ha en menos de medio siglo. Para contrarrestar lo anterior y atender la creciente demanda de alimentos, se ha establecido, como alternativa para la producción agrícola, el uso de invernaderos, los cuales, hoy en día, cuentan con innovaciones tecnológicas. El uso de los invernaderos para diversificar e incrementar, la producción y el rendimiento de los cultivos, se debe, en gran parte, a las condiciones climáticas y las características edáficas que imperan en países como Israel, México, etc., donde la precipitación pluvial es reducida y el clima es extremoso casi todo el año. En México las regiones áridas y semiáridas ocupan, casi el 31 y el 36 %, respectivamente, de su territorio (Moreno y Cano, 2004). Dentro de estas regiones se encuentra la Comarca Lagunera, sin embargo las condiciones de clima, suelo y disponibilidad de agua que existen en esta región, permiten la explotación de una amplia gama de cultivos, donde destacan las hortalizas y entre ellas el melón. De 1999 a 2006 se ha sembrado un promedio de 4,499 hectáreas, mismas que han producido una media de 24.5 ton/ha (Cano y Reyes, 2001).

Una de las grandes ventajas de la producción en invernadero es obtener cosechas durante todo el año, variando dicha producción en función de la tecnificación del invernadero así como del cultivo en cuestión; dichas estructuras mejoran las condiciones ambientales para incrementar la bioproductividad (Castilla, 2003).

En la actualidad, los sistemas de producción agrícola buscan técnicas que incrementen el rendimiento de los cultivos, con muy bajo impacto en el medio ambiente donde estos se desarrollarán (Claridades Agropecuarias, 2000).

El cultivo del melón desde los años veinte ha sido generador de divisas para México, sin embargo, es a partir de los años sesenta cuando su presencia toma mayor importancia entre los productores, debido a una mayor demanda tanto del mercado nacional como internacional (Claridades Agropecuarias, 2000).

Considerando los fundamentos establecidos en el presente trabajo se pretende cubrir los siguientes objetivos.

### **1.1 OBJETIVOS**

Conocer el comportamiento fonológico de dos variedades de melón; así como identificar la diferencia en cuanto a rendimiento y calidad bajo condiciones de invernadero de las variedades en estudio.

### **1.2 HIPÓTESIS**

Entre las variedades evaluadas existen diferencias en rendimiento y calidad de frutos.

### **1.3 METAS**

Lograr en este trabajo una información confiable para poder recomendar a los productores un genotipo de melón de buena calidad así como su buena producción orgánica.

## II REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Importancia del melón

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón, (Infoagro, 2001).

### 2.2 Importancia del melón a nivel mundial

En los países europeos el cultivo de melón tomó fuerza en las últimas cuatro décadas del siglo XX. Hacia inicios de la segunda mitad de este siglo, la superficie cultivada en países como España, Francia, Italia, era prácticamente reducida, siendo España el más importante con cerca de 30 mil hectáreas. (SAGARPA, 2003).

A nivel mundial durante los últimos diez años (1992-2001) se han distinguido cinco países como los más importantes productores de melón: China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán, los cuales conjuntamente representan el 60% de la producción mundial. (SAGARPA, 2003).

La gran extensión de territorio de China le ha permitido ir incorporando una mayor superficie al cultivo de melones. Entre 1992 y 1999 la superficie promedio destinada al cultivo fue de 287 mil hectáreas, lo que representó el 28.5% del total mundial. (SAGARPA, 2003).

### 2.3 Importancia del melón a nivel nacional

En México, a nivel nacional los principales estados productores son: Sonora, Michoacán, Colima, Coahuila y Durango, ocupando una superficie que fluctúa entre las 26,164 Ha en 1988, hasta las 52,051 Ha en 1999, (SAGARPA, 2003).

Según estudios realizados por la SAGARPA (2003), la producción de melón a nivel nacional está representada principalmente por estos 5 estados, Sonora, Michoacán, Durango, Coahuila y Guerrero.

## 2.4 Origen del melón

El melón es de origen desconocido. Pero se especula que podría ser de la india, Sudán o de los desiertos Iraníes (Marco, 1969). Otros autores mencionan que las regiones meridionales de Asia, pueden ser posibles centros de origen (Tamaro, 1981; Zapata *et al.*, 1989)

## 2.5 Clasificación taxonómica

Según Füller y Ritchie (1967) el melón *Cucumis melo* L., esta comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Reino..... Vegetal  
Phyllum..... Tracheophyta  
Clase..... Angiosperma  
Orden..... Campanulales  
Familia..... Cucurbitacea  
Genero..... Cucumis  
Especie..... melo L.

## 2.6 Descripción botánica

### 2.7 Ciclo vegetativo.

Planta anual, herbácea, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El tiempo desde la siembra hasta la fructificación Varía de 90 a 110 días (Leaño, 1978).

## 2.8 Características morfológicas del melón

### 2.8.1 Raíz

Como ocurre en la mayoría de las cucurbitáceas, el melón presenta raíces abundantes y rastreras. Algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía mucho más, pero principalmente es entre los 30 a 40 cm. del suelo en donde la planta desarrolla raíces abundantes y de crecimiento rápido (Marco, 1969).

### **2.8.2 Tallo**

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos, estos además pueden ser vellosos, el tallo es herbáceo y velloso, sólido cuando joven y hueco al madurar [Anónimo, 1986].

En ocasiones, los tricomas se convierten en espinas, en las plantas arbustivas, el tallo tiene entrenudos cortos. En los tallos rastreros y trepadores, los entrenudos son alargados [Anónimo, 1986].

Sus tallos son herbáceos, pubescentes, ásperos y rastreros ó trepadores, con zarcillos algo vellosos, se extienden sobre el suelo hasta alcanzar 3 mts de longitud, es duro anguloso, semirecto, el número de tallos laterales son más cortos [Anónimo, 1986].

### **2.8.3 Hojas**

Las hojas pueden estar divididas en tres o cinco lóbulos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tiene un diámetro de 8 a 15 cm., son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, reniformes o coniformes, anchas, y con un largo pecíolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales [Guenkov, 1974., Zapata *et al.*, 1989].

### **2.8.4 Flor.**

Las plantas son generalmente andromonóicas, aunque hay ginomonóicas y andromonóicas. Las flores masculinas aparecen antes que las femeninas y en grupo de tres a cinco flores en los nudos de las guías primarias y nunca donde se encuentra una femenina o flor hermafrodita. Las plantas producen más flores masculinas que femeninas y son de color amarillo [Valadez, 1994].

El melón es una planta monoica, es decir, portadora de flores estaminadas y pistiladas, andromonóicas, porque es portadora de flores estaminadas y hermafroditas [Mc Gregor, 1976].

Las flores estaminadas nacen en grupos de la axila, las pistiladas usualmente se encuentran solitarias. Las pistiladas se distinguen de las estaminadas en el abultamiento en su base, que es donde se encuentra el ovario [Parsons, 1983].



Esparza (1988) menciona que las flores masculinas suelen aparecer primero sobre los entrenudos de las guías principales, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen mas tarde en las guías secundarias y terciarias.

En una planta existe una relación de 512 flores masculinas por 43 hermafroditas, es decir 12:1 esta varía dependiendo de la actividad de los polinizadores y el amarre de fruto, si no existen polinizadores y no hay amarre de frutos, la relación puede transformarse a una hermafrodita por cuatro masculinas, es decir 4:1 (Reyes y Cano 2004).

### 2.8.5 Fruto

Científicamente se dice que el melón es una baya, provista de abundante semilla, su forma puede ser redonda, agrandada y ovalada, aplanada por los polos y con dimensiones muy variables, (Cano y Espinoza, 2002). Los frutos pueden ser redondos u oblongos, de cáscara lisa, rugosa o reticulada, por lo general de color amarillo, anaranjado o verde. La pulpa o punto en su madurez es blanda, perfumada o casi inodora, dulce y acuosa (Tiscornia, 1989).

El fruto recibe el nombre botánico de pepónide y de una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por mesocarpio, endocarpio y tejido placentario recubierto por una corteza soldada al mesocarpio. La forma es variable, esférica, deprimida o flexuosa. Su diámetro oscila entre 15 y 60 cm (Cano y Espinoza, 2002).

**Cuadro 2.1 Composición fisicoquímica de algunos melones (por 100 g de porción comestible).**

Tipo de melón	Agua (g)	Energía (KJ)	CHON (g)	Grasa (g)	Carbohidratos		Cenizas (g)
					Total (g)	Fibra (g)	
CASABA	92.0	109	0.90	0.10	6.20	0.50	0.80
GOTA DE MIEL	87.9	147	0.48	0.10	9.18	0.60	0.60
DE RED (CHINO)	89.8	147	0.88	0.28	8.38	0.38	0.71

Fuente Cano y Espinoza, 2002.

## **2.8.9 Semillas**

Esparza (1988) menciona que tienen una longitud de 5 a 15 mm, su peso depende de la variedad y el número de semillas varían según la especie. Según Tiscornia (1989) presenta semillas muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas, y no marginadas. Son ricas en aceite, con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados. Están contenidas en la placenta y resulta de suma importancia el que estén bien situadas en la misma, para que no se muevan durante el transporte, (Infoagro, 2005).

## **2.9 Clasificación Del Melón**

### **2.9.1 Variedades estivales o veraniegas**

Estas variedades se clasifican en dos, los melones reticulados y melones cantaloupes. Los melones reticulados, son más cultivados, de formas variadas, desde el redondo al oval, distinguidos por las características líneas en forma de corcho a modo de red (Tamaro, 1981).

Los melones cantalupos, tienen la corteza muy gruesa, de forma redonda, en algunas veces achatadas, con superficies de la cáscara hundidas longitudinalmente donde se encuentran rugosidades nudosas (Tamaro, 1981).

### **2.9.2 Variedades invernales**

Los melones de invierno. Cultivados sobre todo en España, su color exterior es el verde oscuro o amarillo, y a menudo tienen la superficie rugosa, su pulpa es muy azucarada pero poco perfumada tiene un color blanco rosado o verdoso (Barraza, 1989).

## **2.10 Requerimientos climáticos en invernadero.**

La planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos (Leaño, 1978).

### **2.10.1 Temperatura.**

Según Marco (1969), en cuanto a la polinización la temperatura ideal en el momento en que se abren las flores masculinas debe ser alrededor de los 20 °C; la temperatura mínima para la dehiscencia de los sacos polínicos debe ser alrededor de los 18° C y la óptima de 20 – 21° C.

Valadez (1989) menciona que en la etapa de maduración de los frutos, debe existir una relación de temperatura durante el día y la noche, durante el día deben ser temperaturas altas (mayores a 20 °C) y días muy iluminados para favorecer la tasa fotosintética y por la noche, temperaturas frescas de 15.5 a 18 °C, para que pueda disminuir la respiración de las plantas.

**Cuadro 2.2** Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo según Sade (1998).

Helada		1°C
Detención de la vegetación	Aire	13 - 15°C
	Suelo	8 - 10°C
Germinación	Mínima	15°C
	Óptima	22 - 28°C
	Máxima	39°C
Floración	Óptima	20 - 23°C
Desarrollo	Óptima	25 - 30°C
Maduración del fruto	Mínima	25°C

### 2.10.2 Humedad relativa (HR).

Existe una relación inversa de la temperatura con la humedad por lo que a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto disminuye la HR; Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta (infoagro 2007).

Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones, en el caso del melón, entre el 60-70% (infoagro 2007).

La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje (infoagro 2007).

El exceso puede reducirse mediante ventilado, aumento de la temperatura y evitando el exceso de humedad en el suelo. La falta puede corregirse con riegos, llenando canalillas o bassetas de agua, pulverizando agua en el ambiente, ventilado y sombreado (infoagro 2007).

### 2.10.3 Luminosidad

Los invernaderos deben coleccionar el máximo de radiación solar durante todo el día en invierno y durante el resto del año deben aprovechar la radiación de la mañana y de la tarde, para lograr un balance térmico favorable y activar la fotosíntesis al transmitir parte del espectro visible (infoagro, 2007).

A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la HR y el CO<sub>2</sub>, para que la fotosíntesis sea máxima; por el contrario, si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores (Florián, 2007).

Los factores claves para mejorar la luminosidad natural de un invernadero son:

- Materiales de cubierta con buena transparencia.
- Orientación adecuada del invernadero.
- Materiales que reduzcan el mínimo las sombras interiores.
- Aumento del ángulo de incidencia de las radiaciones sobre las cubiertas.
- Acolchados del suelo con plástico blanco.

### 2.10.4 Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>)

El anhídrido carbónico de la atmósfera es la materia prima imprescindible de la función clorofílica de las plantas. El enriquecimiento de la atmósfera del invernadero con CO<sub>2</sub>, es muy interesante en muchos cultivos, tanto en hortalizas como en flores.

El CO<sub>2</sub> es el nutriente más importante de los cultivos, puesto que contiene aproximadamente un 44 % de carbono y una cantidad similar de oxígeno (Florián, 2007).

En un invernadero cerrado por la noche, antes de que se inicie la ventilación por la mañana, la concentración de CO<sub>2</sub> puede llegar a límites mínimos de 0,005-0,01%, que los vegetales no pueden tomarlo y la fotosíntesis es nula. En el caso que el invernadero esté cerrado durante todo el día, en épocas demasiado frías, esa concentración mínima sigue disminuyendo y los vegetales se encuentran en situación de extrema necesidad en CO<sub>2</sub> para poder realizar la fotosíntesis. Los niveles aconsejados de CO<sub>2</sub> dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, de la ventilación, de la temperatura y de la humedad. El óptimo de asimilación está entre los 18 y 23° C de temperatura, descendiendo por encima de los 23-24° C (infoagro, 2007).

El efecto que produce la fertilización con CO<sub>2</sub> sobre los cultivos hortícolas, es el de aumento de la precocidad de aproximadamente un 20% y aumento de los rendimientos en un 25-30%, mejora la calidad del cultivo así como la de su cosecha.

### **2.10.5 Sistemas de ventilación natural y forzada**

Generalmente al seleccionar el tipo de invernadero, se toman en cuenta varios factores como son la resistencia de los materiales, la capacidad de carga, la altura, la longitud, el tipo de cubierta, las mallas y casi siempre al final se especifica el tamaño y la posición de las ventilas y puertas (Bringas, 2004).

### **2.10.6 Conceptos básicos**

Los ejemplos más clásicos de una limitada circulación del aire dentro de un invernadero se puede traducir en una elevada temperatura, en un incremento de la transpiración del cultivo, mayor crecimiento vegetativo, una disminución en la concentración de nutrientes en los frutos, y en casos extremos hasta la pérdida completa del cultivo por deshidratación (Bringas, 2004).

En caso contrario, cuando la ventilación y las corrientes de aire son excesivas, el cultivo puede detener su crecimiento al presentarse una menor absorción de nutrientes; o se puede generar la malformación de plantas, flores y/o frutos a través de una disminución de la polinización. Otro efecto de las bajas temperaturas causadas por la ventilación excesiva, puede ser una reducción en la cantidad de azúcar y hormonas en los frutos, que disminuye la calidad el rendimiento (Bringas, 2004).

### **2.10.7 Balance energético**

La forma de explicar la necesidad del balance energético es que bajo condiciones de luminosidad diferentes –como puede ser 1,000, 500 y 250 watts por metro cuadrado – los cultivos pueden tener requerimientos de temperatura distintos. Un cultivo que recibe una mayor radiación ( $1,000 \text{ w/m}^2$ ) puede tener un óptimo fotosintético a una temperatura de  $30^\circ \text{ C}$ , mientras que un cultivo que solo recibe una radiación de  $500 \text{ w/m}^2$  puede requerir de una temperatura menor a los  $25^\circ \text{ C}$  para mostrar su mayor rendimiento (Bringas, 2004).

### **2.10.8 Flujo de aire en el invernadero.**

Para determinar las necesidades de ventilación en un invernadero, se deberá considerar el diferencial de temperatura, así como el promedio de radiación y las tasas de evapotranspiración del cultivo. Como ejemplo, en un invernadero que presenta una radiación de  $600 \text{ W/m}^2$ , con un cultivo completo se tendrá un promedio de evapotranspiración (o calor latente) del 56 % y hasta un 24 % de calor sensible. Si existen buenas condiciones

de ventilación en el invernadero, con una altura de 3.05 m, por cada  $m^2$  de superficie, la columna de aire se moverá hasta 60 veces por hora a una tasa de  $3.05 m^3$  por minuto, o bien a  $0.05 m^3$  por segundo. En cambio, si el invernadero tiene una altura de 4.6 m, la misma tasa de flujo de ventilación, es decir,  $3.05 m^3$  por minuto, representará únicamente 40 intercambios de aire por hora, lo cual podría generar algunos problemas (Bringas, 2004).

### **2.10.9 Polinización.**

En invernadero el melón tiene muchas dificultades para cuajar las flores de forma natural, por lo que es absolutamente necesario la utilización de medios que permitan forzar el cuajado de las flores. El medio universalmente utilizado y con excelentes resultados es el uso de las colmenas de abejas [Cuadro 2.3], que se introducirán en el invernadero con la aparición de las flores masculinas (salen unos 10 días antes que las femeninas). En este periodo los insectos se adaptan al recinto (Cano y Reyes, 2001).

La abeja melífera es el insecto de mayor utilidad para el hombre, como ejemplo en los Estados Unidos de Norteamérica 4 millones de colmenas producen cera y miel con un valor superior a los 100 millones de dólares, sin embargo, al prestar el servicio de polinización a los cultivos se obtiene 10 veces ese valor en la producción de los cultivos. En el caso de las cucurbitáceas la mayoría de los híbridos y variedades del melón reticulado son andromonoicos y aun que existe auto compatibilidad, no es posible la autofecundación dado que el polen del melón es pesado y pegajoso y solo puede ser trasladado por insectos. Se tiene comprobado que al aislar flores de melón del alcance de los insectos no existe “amarre” de frutos (Reyes y Cano, 2004).

**Cuadro 2.3** Describe el número de colmenas/ha recomendadas para este cultivo.

Colmenas/ha	Referencia
4 - 6	Alkins <i>et al</i> , 1979
6	Crane y Walker, 1984
2.6 , 6	Elischen y Underwood, 1991
2	Hodges y Baxendale, 1995
4	Mc Gregor, 1976
1, 2	Ohio State University, 1992
2, 4	USDA, 1986
3.6	Promedio

Fuente: Cano y Reyes (2000).

#### 2.10.10 Fertirrigación.

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla [tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.] (Infoagro, 2007).

En cultivo en suelo y en enarenado el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros.

- Tensión del agua en el suelo [tensión métrica], que se determinará mediante la instalación de una batería de tensiómetros a distintas profundidades.
- Tipo de suelo [capacidad de campo, porcentaje de saturación].
- Evapotranspiración del cultivo.
- Eficacia de riego [uniformidad de caudal de los goteros].
- Calidad del agua de riego [a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad].

**Cuadro 2.4** Consumos medios (l/m<sup>2</sup>.día) del cultivo de melón en invernadero.  
Fuente: [CVCA. 2003].

MESES	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
Quin- cenas														
<b>A</b>	.26	.44	.85	.31	.55	.53	.39	.66	.61	.54	.88	.09		
<b>B</b>		.29	.51	.94	.99	.88	.39	.66	.08	.04	.48	.09		
<b>C</b>			.34	.75	.70	.56	.99	.66	.08	.04	.48	.09		
<b>D</b>				.56	.43	.24	.59	.66	.08	.04	.48	.09		
<b>E</b>					.85	.60	.79	.81	.08	.54	.09	.73	.86	

**A:** siembra o trasplante 1° quincena de enero.

**B:** siembra o trasplante 2° quincena de enero.

**C:** siembra o trasplante 1° quincena de febrero.

**D:** siembra o trasplante 2° quincena de febrero.

**E:** siembra o trasplante 1° quincena de marzo.

La extracción máxima de agua y de nutrientes durante el desarrollo del cultivo de melón tiene lugar justo después de la floración. Durante la fase de floración, según el estado del cultivo, puede ser conveniente provocar un ligero estrés hídrico para facilitar el “enganche” de las flores recién cuajadas (Infoagro, 2007).



## 2.11 Plagas y enfermedades

### 2.11.1 Plagas

#### **Mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring.)**

Descripción morfológica. La forma del cuerpo es semioval y su margen tiende a ser liso. La longitud corporal es de aproximadamente de 0.9 a 1.2 milímetros, pero existe un dimorfismo sexual en cuanto a tamaño, las hembras son mayores que los machos. Son de color amarillo con alas incoloras. Tanto el cuerpo como las alas se cubren de polvillo ceroso (Nava y cano, 2000).

Biología y Hábitos. Pasa por los estados de huevo, ninfa y adulto. La ninfa muda en tres ocasiones, el último de ellos deja de alimentarse. Una que emerge, el adulto tarda de una a ocho horas para efectuar la cópula, ésta dura entre 125 y 265 segundos. La hembra llega a reproducirse por sí sola por un proceso llamado partenogénesis, originando un promedio de 160 huevecillos de un rango de entre 50 a 400, de los cuales 2/3 son hembras. El ciclo biológico oscila de 18 a 31 días. Producen una mielecilla que excretan sobre la superficie de sus hospederos (Nava y Cano. 2000).

Daños. Los adultos y las ninfas succionan líquido del floema de la planta, causan manchas en las hojas, amarillamientos, pérdida del vigor y crecimiento; inclusive puede sobrevenir la muerte de la planta. La mielecilla excretada, sustancia que sirve como sustrato para el crecimiento de hongos negruzcos que impiden la respiración normal de las hojas y al cubrir las frutas, demeritan su valor comercial (Anaya y Romero, 1999; Cano y Espinoza, 2002).

Muestreo y umbral económico. Consiste en muestrear 200 hojas terminales [cuarto nudo] por predio, tomando 50 hojas por cuadrante, y recomendar medidas de control cuando se encuentre un 65% o más de hojas infestadas con uno o más adultos. En la Comarca Lagunera, Nava y Cano (2000), determinaron un umbral económico de 2.4 adultos por hoja, considerando el quinto nudo de la guía.

Control. Control cultural, ajustar las fechas de siembra durante los meses de enero a abril para tener por debajo el umbral económico de 3 adultos por hoja; otras herramientas de control cultural son la destrucción de residuos de cosecha, restricción de la siembra de hospederos susceptibles, uso de barreras físicas [cubiertas flotantes y reflejantes], selección de variedades precoces y resistentes, rotación de cultivos y buena sanidad del material vegetal; control biológico, mediante parasitoides nativo como *Encarsia pergandiell*,

*Eretmocerus tejanus* y *E. luteola* (Aphelinidae). Algunos depredadores como *Chrysoperla carnea*, *C. rufilabris*, *Delphastus pusillos*, *D. mexicanus* e *Hippodamia convergens*, control químico insecticidas más recientes y efectivos se indican en el cuadro 2.8 (Cano, 2002).

### **Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover).**

El pulgón del melón también llamado del algodón es una especie cosmopolita y polífaga, entre sus plantas hospedantes además del melón, esta el algodónero, otras cucurbitáceas, leguminosas y algunas especies de maleza (Nava, 1996).

Las ninfas y adultos se encuentran en el envés de las hojas, estos pican y succionan la savia de la planta, excretan la mielecilla en donde se desarrolla el hongo “fumagina” y causa daños que afectan la calidad y rendimiento de los frutos, y con altas infestaciones, puede llegar a matar las plantas (Anónimo, 1965).

Para monitorear la presencia de adultos se colocan alrededor del cultivo trampas amarillas pegajosas de 10 x 5 cm. El umbral que se recomienda para el centro y noroeste del país es de 5 a 10 pulgones promedio por hoja. Para controlar esta plaga, se recomienda el uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes, ya que reducen considerablemente su incidencia. En el cuadro 2.7 se indican los insecticidas utilizados para el control del pulgón (Anónimo, 1965).

### **Minador de la hoja (*Liriomyza sativa* Blanchard y *L. trifolii* Burges.).**

Descripción morfológica. Los adultos son mosquitas pequeñas de color negro brillante y amarillo, con una mancha triangular de color amarillo en la parte dorsal entre las bases de las alas. Las larvas son delgadas, de color amarillo brillante, sin patas y miden hasta 2 mm de longitud cuando salen de las hojas. Las pupas tienen apariencia de granos de arroz y son de color café, encontrándolas en hojas y suelo (Espinoza, 2003).

Biología y hábitos. Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan dentro de éstas picaduras en el interior de la hoja. Los adultos generalmente se alimentan de exudaciones de esas picaduras. Las larvas se desarrollan e inician su alimentación debajo de la cutícula de la hoja. El ciclo de vida completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta diez generaciones al año. Los huevecillos tienen una duración de 7 a 10 días antes de pupar. Cada hembra puede ovipositar hasta 250 huevecillos (Espinoza, 2003).

Daños. Las larvas penetran la epidermis y se alimentan succionando la savia, en este proceso ellas dejan un rastro bien característico al cual deben su nombre. Los minadores dejan galerías en el tejido foliar de forma estrecha y sinuosa. Estas interfieren en los procesos fotosintéticos de la planta; cuando el ataque es severo, los minadores pueden provocar que las hojas se sequen y caigan.

Muestreo y Umbral económico. Se sugiere seguir la metodología recomendada en tomate, la cual consiste en colocar charolas de plástico de 30x38 cm debajo de las plantas para capturar larvas maduras y que éstas pupen en las charolas, en vez de que lo hagan en suelo. El umbral económico para la Costa del Sureste de California en Estados Unidos, es cuando tengan un promedio de 10 pupas por charola por día, en 3 o 4 días consecutivos. Una recomendación importante es no estresar al cultivo por falta de agua durante su desarrollo, ya que esto favorece el incremento del minador [Espinoza, 2003].

Control. Las infestaciones son controladas por parasitoides, como: *Dygliphus begin*, *Solenotus intermedius* y *Chrysocharis sp.* El uso excesivo de insecticidas contra otras plagas, propicia el incremento del minador, debido a que se eliminan los parasitoides nativos.

### **2.11.2 Enfermedades foliares**

#### **Tizón Temprano**

Agente causal es causado por *Alternaria cucumerina* produce conidióforos solitarios o en pequeños grupos [Anaya y Romero, 1999].

Síntomas. La enfermedad inicia en las hojas más viejas. Aparecen pequeñas manchas foliares circulares de aspecto húmedo, color café claro, rodeadas de un halo amarillento; estas manchas crecen rápidamente, llegando a cubrir toda la hoja. Con frecuencia se observan anillos concéntricos, las hojas se enrollan, se secan y caen prematuramente [Anaya y Romero, 1999].

Ciclo de vida. El hongo sobrevive en residuos infectados y cucurbitáceas silvestres, sobre y dentro de las semillas. Las esporas son diseminadas a grandes distancias por el viento, en la ropa, herramientas y por el salpique del agua. Las temperaturas más ideales para su presencia es a temperaturas que oscilen entre los 16 y 32° C [Anaya y Romero, 1999].

Control. Destruir o eliminar los residuos del cultivo. Utilizar semilla certificada, pues este fitopatógeno puede transmitirse por la semilla. Tratamiento a la semilla y rotación de cultivos, es importante controlar al insecto minador, ya que su presencia incrementa la

incidencia del tizón temprano. Realizar aplicaciones de fungicidas semanales a partir de la floración (Cano, 2002.)

### **Cenicilla polvorienta**

Agente causal. El patógeno presenta micelio sin color, superficial y formando colonias en tejido y abundantes conidias. Los organismos causales de la enfermedad son *Erysiphe cichoracearum* o *Sphaerotheca fuliginia*.

Síntomas. Inicialmente se observan en el envés de las hojas, manchas cloróticas muy tenues. Posteriormente aparecen colonias de aspecto polvoso (conidias y conidioforos). Las estructuras pueden cubrir haz y envés, extendiéndose a pecíolos y tallos. Las hojas infectadas severamente se tornan amarillentas, y a continuación se presenta defoliación. Al presentar defoliación los frutos son bajos en calidad, debido a quemaduras de sol y bajo contenido de azúcar. Las plantas con tallos dañados se tornan cloróticas, achaparradas y finalmente mueren (Guerrero y Zamora, 2004).

Ciclo de vida. Considerando la capacidad reproductiva del hongo, puede cubrir el follaje completamente en una semana. Inicia con la infección, el micelio del hongo continúa propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmósfera. La temperatura óptima es de 20-27 °C; la infección se presenta entre 10-32 °C (Guerrero y Zamora, 2004; Cano, 2002).

Control. Se recomienda el uso de variedades tolerantes. Como prevención, eliminar residuos del cultivo y maleza, utilización de azufre líquido o en polvo. Como curativo, cuando los síntomas ya están presentes, uso de fungicidas a base de estrobirulinas, triadimefon, benomiyl o pirosofos.(Guerrero y Zamora, 2004; Cano, 2002).

### **Antracnosis**

Agente causal. Es una de las enfermedades más severas y que frecuentemente afectan al melonero. El organismo que provoca ésta enfermedad es *Colletotrichum lagenarium*.

Síntomas. La enfermedad se manifiesta en los órganos aéreos de la planta, en todos sus estados de desenvolvimiento. Las lesiones en las hojas se inician con encharcamientos de los tejidos infectados, seguidas de necrosis, resultando manchas circulares de diámetro variable. Cuando las lesiones son muy numerosas se produce un rápido encrespamiento de la hoja afectada. En los tallos y en el pecíolo se observan lesiones elípticas, deprimidas, a

veces presentando el tejido necrótico recubierto por una masa rosada que es la fructificación, característica del hongo. En los frutos desarrollados, antes o después de la cosecha, se notan lesiones circulares o elípticas, con bordes encharcados y recubiertas por la masa de esporas de color Rosado.

Ciclo de vida. El hongo inverna en residuos del cultivo, en la semilla o en maleza de la familia de las cucurbitáceas. Los conidios se diseminan por el agua (riegos, salpicaduras, lluvia) y por los trabajos durante las operaciones culturales. La antracnosis aparece durante las diferentes etapas de cultivo, pero el daño más importante se presenta al final de la temporada después del amarre el fruto (Cano, 2002).

Control. Eliminar las plantas enfermas y en especial los frutos dañados deben eliminarse del cultivo. Rotación de cultivos en donde no se siembre ninguna cucurbitácea por lo menos durante un año. (Cano, 2002).

### **III MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación geográfica de la comarca lagunera.**

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada al suroeste del estado de Coahuila y al noroeste del estado de Durango, localizándose entre los meridianos 101° 40´ y 104° 45´ longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos 24° 10´ y 26° 45´ de latitud norte, teniendo además una altura promedio de 1,100 metros sobre el nivel del mar (Santibáñez, 1992).

#### **3.2 Localización del Experimento.**

El experimento se llevo a cabo en el invernadero situado en el INIFAP Campo Experimental de la Laguna (CELALA) localizado en la avenida José Santos Valdez # 1200 en el municipio de Matamoros Coahuila, México.

#### **3.3 Condiciones del Invernadero.**

El invernadero en el que se llevó a cabo el experimento tiene una superficie de 250.8m<sup>2</sup>, está cubierto lateralmente por láminas de policarbonato y doble capa de plástico en el techo, cuenta con cimentación de concreto, estructura metálica, pared húmeda, un par de extractores, un sistema de riego, termómetro de máximas y mínimas, piso de tierra.

#### **3.4 Preparación de macetas.**

Las macetas que se utilizaron fueron bolsas de plástico negro calibre 600 de 20 kg tipo vivero, las cuales fueron llenadas con vermicomposta de bovino composta con yeso al 50% con base en el volumen.

#### **3.5 Material Vegetal.**

Para este experimento se utilizo el material genético siguiente:  
Melón tipo Tuscan variedad ABU, melón tipo Ananas variedad BARBADOS,  
melón tipo Garia variedad SIGAL y melón tipo Cantalupe variedad ELECTRA.

#### **3.6 Siembra.**

Se realizó una siembra directa, llevada a cabo el día 5 de junio de 2007, se colocó solo una semilla por maceta, posteriormente se hicieron etiquetas para cada una de las macetas con los siguientes datos: número de maceta, número de tratamiento, y variedad.

### 3.7 Diseño Experimental.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un arreglo bifactorial donde el factor A esta representado por fertilización orgánica e inorgánica (cuadros 2.6 y 2.7), mientras que el factor B esta representado por 4 genotipos con 6 repeticiones cada uno (cuadro 3.1).

Las macetas se colocaron dentro del invernadero en filas de doble hilera, el arreglo topológico utilizado fue de tresbolillo, separado en bloques de 6 macetas para cada variedad.

**Cuadro 2.5** Factor A de fertilización y Factor B de Genotipos. UAAAN-UL. 2008.

<b>Fertilización</b>	<b>Genotipo</b>		
Inorgánica	1	CAN 04-15	G1
		ABU	G2
Orgánica	2	GIRLIE	G3
		SIGAL	G4

### 3.8 Riego.

Se utilizó un sistema de riego por goteo, colocando un gotero por maceta. Antes de la siembra se aplico un riego pesado, después se aplicaron riegos con agua simple en la mañana, al medio día y por la tarde, ½ litro en cada uno de los riegos, dando un total de 1.5 litros por día. Cuando comenzaron a aparecer las primeras hojas verdaderas se le aplico un solo riego durante el día, de 7 min. Con un gasto estimado de 400 ml por tratamiento.

Los riegos con agua pura se realizaron diariamente. A los 18 días después de la siembra empezamos a aplicar el riego con solución nutritiva, aplicando ½ litro de solución por día.

La fertilización de cada uno de los tratamientos se indica en los cuadros siguientes así como su composición:

**Cuadro 2.6** Fertilización inorgánica utilizada en el experimento. UAAAN-UL. 2008.

<b>Fertilizantes utilizados.</b>	<b>Establecimiento.</b>	<b>Floración y Cuajado.</b>
Nitrato de Calcio $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ [15.5-00-00-19Ca]	53.68 gr.	171.79 gr.
Nitrato de Magnesio $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ [11-00-00-10Mg]	52.55 gr.	112.82 gr.
Nitrato de Potasio $\text{K}(\text{NO}_3)_2$ [13-00-44]	73.37 gr.	146.74 gr.
Maxiquel multi	5.74 gr.	11.48 gr.
Acido fosfórico. $(\text{H}_3\text{PO}_4)$ [00-72-00]	11.85 ml.	23.70 ml.

Nota: la solución es en 170Lts de agua.

**Cuadro 2.7** Fertilización orgánica utilizada durante el ciclo de cultivo en el experimento. UAAAN-UL. 2008.

<b>Producto</b>	<b>Aporte en ml</b>
Biomix N	23.74 ml
Biomix K	78.81 ml
Biomix P	4.48 ml
Maxiquel multi	5.74 ml

Nota: la solución es en 85Lts. De agua.



### **BioMix N fertilizante liquido nitrogenado.**

Composición (% en peso): Nitrógeno (N) **30.00**, Activadores Enzimáticos Extracto de algas y plantas **5.30**, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales (No Menos de) **7.90**, Promotores Biológicos y Diluyentes **56.80**.

### **BioMix P fertilizante fosfatado liquido.**

Composición (% en peso): Fósforo ( $P_2 O_5$ ) **25.00**, Nitrógeno (N) **8.00**, Potasio ( $K_2 O$ ) **2.00**, Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas Ac. Pantoténico y Glutámico) **3.10**, Aminoácidos libres **2.72**, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales **8.70**, Fitorreguladores de Crecimiento (Auxinas, Giberilinas y Citocininas) **110 ppm**, Promotores Biológicos y Acondicionadores **49.87**.

### **BioMix K fertilizante liquido potasio.**

Composición (% en peso): Potasio ( $K_2O$ ) **16.50**, Fósforo ( $P_2O_5$ ) **4.5**, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales (No Menos de) **10.12**, Bioactivadores Enzimáticos (Extracto de Algas y Plantas) **5.30**, Sustancias Biocidas **5.30**, Acondicionadores Estabilizadores y Diluyentes **23.58**.

### **Maxiquel multi fertilizante quelatado de alto rendimiento.**

Composición (% en peso): Fe EDDHA **06.00**, Zn EDDHA **02.00**, K EDDHA **09.00**, EDDHA (Etilandiamina Dihidroxifenil Acido Acético) **57.00**, Acondicionadores Orgánicos **26.00**.

### **3.9 Poda.**

Las podas se realizaron en varias ocasiones de acuerdo al desarrollo fenológico de las plantas; con el fin de mantener la planta con una sola guía, controlar el numero y tamaño de frutos y acelerar la madurez. Las guías secundarias se podaron en el segundo nudo eliminando el resto, para esto fue necesario utilizar tijeras y una solución de hipoclorito de sodio al 5%, para desinfectar las tijeras cada vez que se utilizaban.

Cuando la planta sobrepaso la línea de sostén se realizo un acomodo con el fin de darle la vuelta y que el crecimiento continuara hacia abajo; ya que los frutos se encontraban a distancias muy separadas y era necesario dejar que la planta continuara con su crecimiento para que se desarrollaran los frutos.

### 3.10 Practicas Culturales.

Se realizó el entutorado de las plantas con el fin de guiar el tallo principal hacia arriba para el aprovechamiento del espacio y evitar que el fruto tuviera un contacto directo con el suelo. Para ello se utilizó alambre a una altura de 2.10 m sobre las macetas; cuando la planta midió 25 cm se le colocó rafia sosteniéndola desde la base del tallo y enredándola entre las hojas sin perder el tallo principal hasta llegar al ápice, luego se anudo al alambre con el fin de que la rafia no se corriera y sostuviera el peso de la planta.

También se colocó una maya a los frutos para sostenerlos y evitar que se desprendieran del pedúnculo y desgarraran la planta.

### 3.11 Control de Plagas y enfermedades.

Durante el desarrollo del cultivo a los 24 días después de la siembra se colocaron trampas amarillas con la finalidad de monitorear la presencia de posibles plagas, entre las cuales se detectaron: mosquita blanca, minador de la hoja y trips. La enfermedad que atacó fuertemente al cultivo fue la cenicilla polvorienta (*Sphaerotheca fuliginea*). En el cuadro 2.8 se enlistan los productos utilizados para el control de plagas y enfermedades.

**Cuadro 2.8** Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas. UAAAN-UL. 2008.

Producto	Plagas y enfermedades	Dosis/Ha.
Impide Orgánico	Mosquita blanca de la hoja plateada.	400ml/200 lts de agua
Bioinsect	Pulgones, Trips, Minador de la hoja.	150cc/100lt de agua.
Fly-Not (jabón orgánico)	Mosquita blanca, Pulgones, Trips.	3cc/litro

### **3.12 Polinización.**

Para la polinización utilizamos una colmena de abejas (*Aphis mellifera* L.) cuando en el cultivo aparecieron las primeras flores hermafroditas, a los 32 días después de la siembra.

### **3.13 Cosecha.**

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos presentaban agrietamientos en el pedúnculo y se desprendían fácilmente de la planta, para esto se hacían recorridos periódicos a cada planta para observarlas.

El primer corte se efectuó a los 68 (DDS) y el último a los 83 (DDS) para las variedades CAN y GIRLIE mientras que en las variedades ABU y SIGAL se efectuó el primer corte a partir de los 57 (DDS) y se terminó a los 98 (DDS).

### **3.14 Variables evaluadas.**

Se evaluaron las siguientes variables: dinámica de floración, altura de la planta, peso del fruto, diámetro ecuatorial, diámetro polar, sólidos solubles (°Brix), grosor de pulpa, rendimiento, calidad, días a cosecha. Esto se hizo con el fin de determinar las diferencias generadas en el cultivo del melón por el efecto de los tratamientos que se aplicaron.

Para determinar dinámica de floración, la altura de la planta y número de hojas, únicamente se tomaron datos a una planta por cada repetición por tratamiento. Para evaluar los demás factores y la calidad se tomaron 4 frutos por cada repetición por tratamiento. Para desarrollar estas actividades de evaluación se utilizaron los siguientes materiales: balanza, Vernier (Pie de rey), refractómetro.

#### **3.14.1 Dinámica de floración.**

Para determinar esta variable se hicieron observaciones a cada una de las plantas, para registrar los datos de la aparición de la flor macho y, la aparición de la flor hermafrodita.

#### **3.14.2 Altura de la planta.**

Consistió en medir la altura de cada planta con una cinta métrica desde la base de la planta a la parte más alta de la misma, realizándose cada 7 días a partir de la germinación de la planta.

### **3.14.3 Peso de los frutos.**

Todo fruto cosechado se peso en una báscula manual.

### **3.14.4 Diámetro ecuatorial y diámetro polar.**

Para el registro de esta variable se utilizó un Vernier (Pie de rey) con una graduación hasta los 30 cm, en el cual se colocó el fruto para tomar el dato del diámetro ecuatorial, posteriormente se giraba el fruto para determinar lo que es el diámetro polar.

### **3.14.5 Grosor de pulpa.**

Se determinó con la ayuda de un vernier (Pie de Rey) tipo estándar, midiendo la parte interior de la cáscara, hasta donde inicia la cavidad.

### **3.14.6 Sólidos Solubles (° Brix).**

Esta variable se determinó con la ayuda de un refractómetro de campo, colocando una porción de jugo del fruto en la base del refractómetro y el resultado se expresó en grados brix, para cada lectura tomada el cristal del refractómetro era limpiado y secado para obtener más precisión en la obtención de datos.

### **3.14.7 Rendimiento.**

Para determinar esta variable se tomó en cuenta el peso de los frutos cosechados por tratamiento, se consideró la distribución de las macetas y su diámetro, se realizó la extrapolación para así obtener el rendimiento por hectárea.

## **3.15 Análisis de Resultados.**

Para el análisis de resultados se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System) for Windows, V 6.12 Institute Inc., desarrollado en la Universidad Estatal de Carolina del Norte [Anónimo, 1998].

## IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.

### 4.1 Planta.

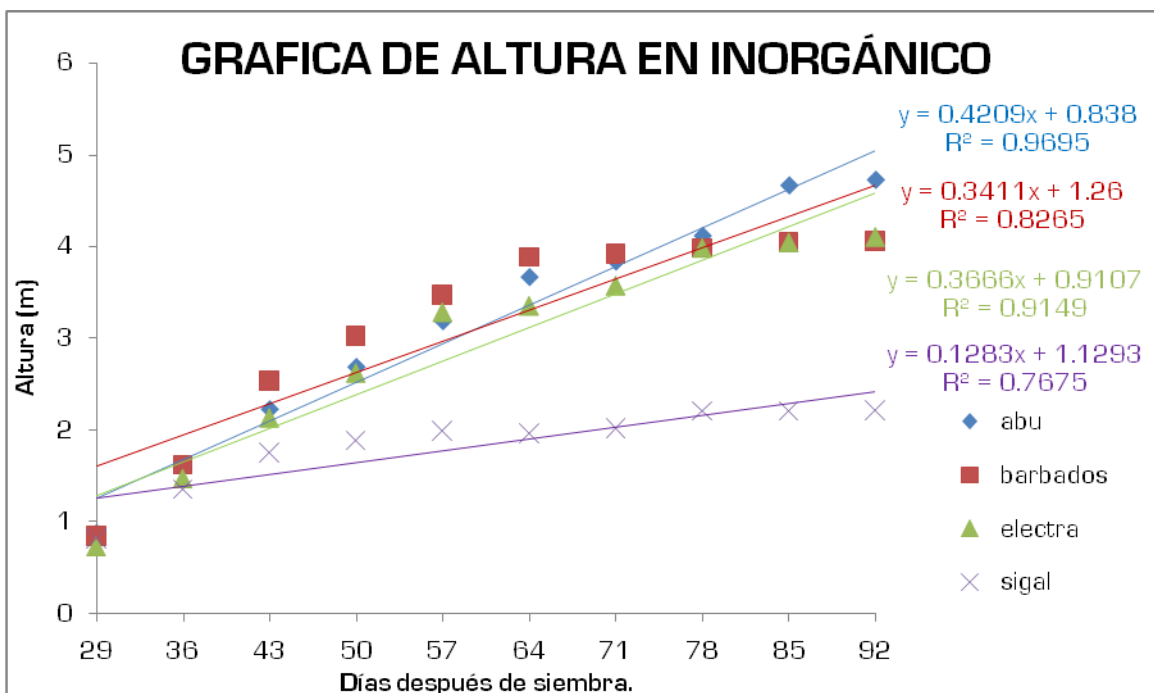
#### 4.1.2 Altura de la planta.

Para las alturas de la planta que presentaron los genotipos evaluados, estas fueron ajustadas a ecuaciones de regresión lineal simple, mismas que se enlistan a continuación:

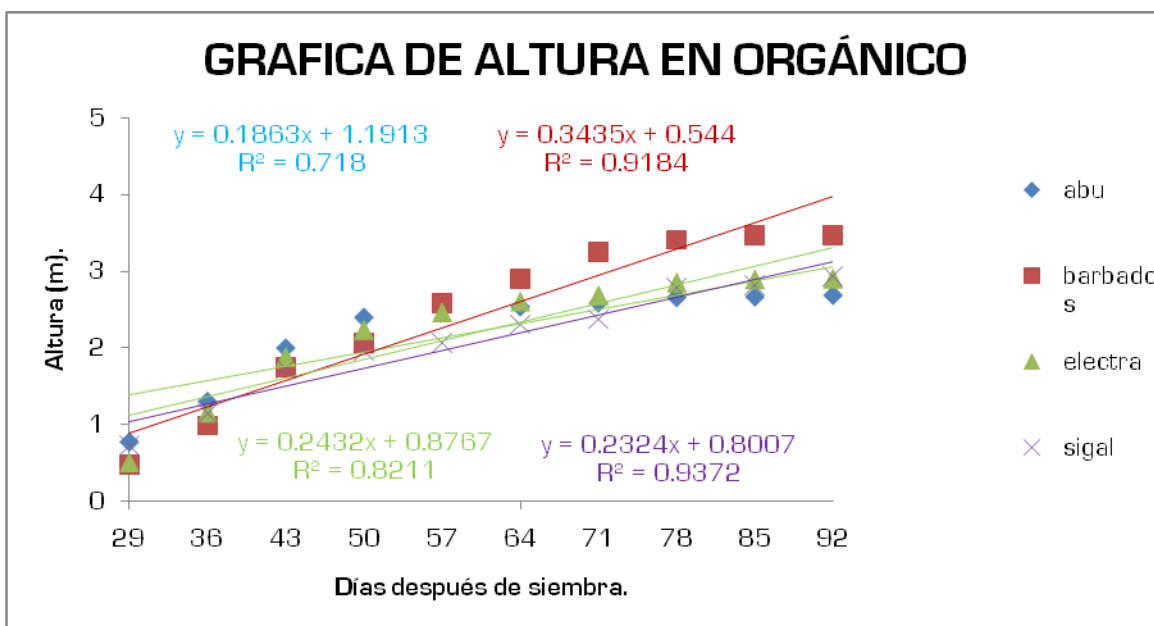
**Cuadro 3.1** Ecuaciones de regresión lineal simple para la variable altura de los genotipos y tratamientos estudiados. UAAAN-UL. 2008.

Tratamientos	Ecuación lineal simple.	R <sup>2</sup>
Abu (fert. Inorgánica)	$Y=0.4209x+0.838$	0.96
Abu (fert. Orgánica)	$Y=0.1863x+1.1913$	0.71
Barbados (fert. Inorgánica)	$Y=0.3411x+1.26$	0.82
Barbados (fert. Orgánica)	$Y=0.3435x+0.544$	0.91
Electra (fert. Inorgánica)	$Y=0.3666x+0.9107$	0.91
Electra (fert. Orgánica)	$Y=0.2432x+0.8767$	0.82
Sigal (fert. Inorgánica)	$Y=0.1283x+1.1293$	0.76
Sigal (fert. Orgánica)	$Y=0.2324x+0.8007$	0.93

Con las ecuaciones lineales correspondientes de los genotipos evaluados se pudo determinar que a los 43 días después de la siembra se mostraba una mayor altura por parte del genotipo Barbados con fertilización inorgánico midiendo 2.50 m. en sistema orgánico el mismo genotipo presentó 1.70 m. mientras que el genotipo sigal presento menor desarrollo en los dos sistemas de fertilización, en sistema inorgánico fue el de menor altura (1.30 m.), obteniendo mejores resultados dicho genotipo con fertilización orgánica (1.50 m.) (Fig. 4.1 y 4.2). Por lo tanto la diferencia de alturas que presentaron las plantas a los 43 dds no son apreciadas y dichos resultados superan los obtenidos por Zambrano (2004).



**Figura. 4.1** Altura de las plantas en metros en Y y días después de siembra en X con fertilización inorgánica de la variable altura de los genotipos evaluados. UAAAN-UL. 2008.



**Figura. 4.2** Altura de las plantas en metros en Y y días después de siembra en X con fertilización orgánica de la variable altura de los genotipos evaluados. UAAAN-UL. 2008.

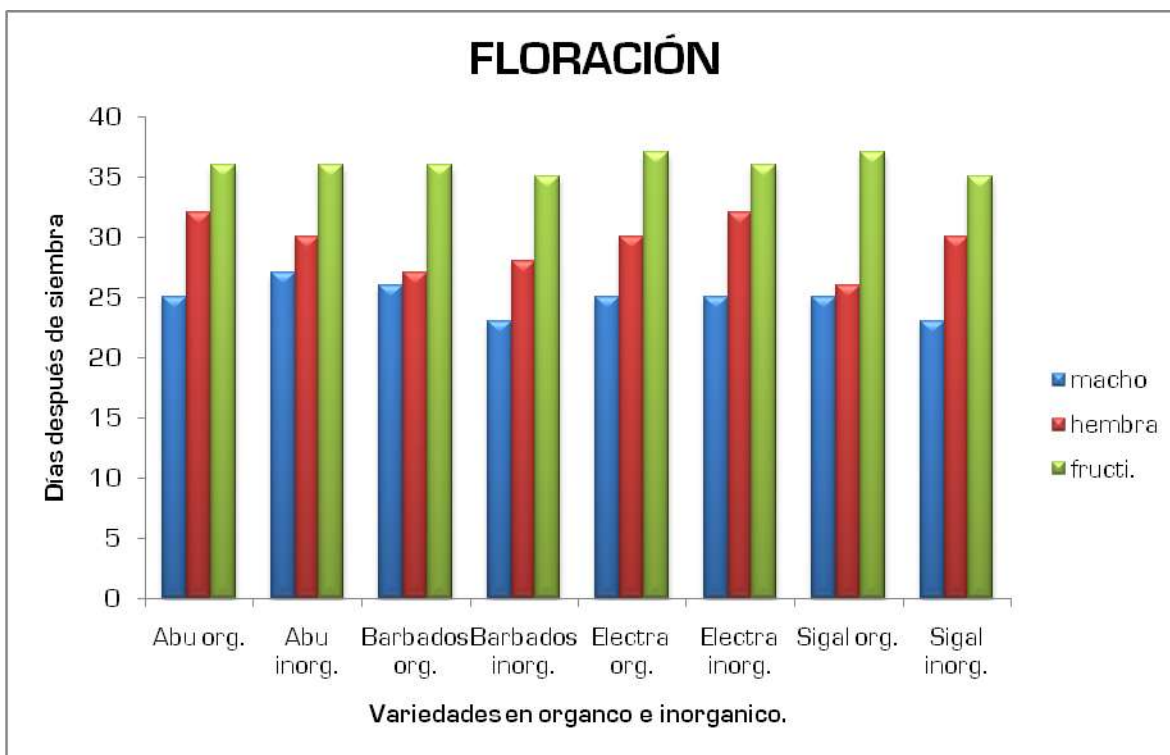
### 4.1.3 Dinámica de floración.

La aparición de las primeras flores masculinas ocurrió a los 23 dds (cuadro 3.2 ) en el genotipo sigal en el sistema inorgánico, al día siguiente el mismo genotipo produjo flores en el sistema orgánico, en ese mismo día el genotipo barbados en sistema inorgánico produjo flores masculinas, los siguientes genotipos en tener las primeras flores fueron Electra en ambos sistemas de fertilización y finalmente a los 26 días después de la siembra florearón los genotipos Abu en sistema inorgánico y Barbados en sistema orgánico (Fig. 4.3).

Las flores hermafroditas tuvieron su primera aparición en la variedad sigal en sistema orgánico a los 25 días, de la misma variedad se tuvieron flores a los 30 días, la próxima variedad en mostrar flores fue Barbados en sistema inorgánico a los 24 dds y a los 26 dds en sistema orgánico, la variedad Electra mostro sus primeras flores a los 30 dds en sistema orgánico y a los 32 dds en sistema inorgánico, finalmente la variedad Abu mostro flores a los 27 dds en sistema orgánico y hasta los 30 dds en sistema inorgánico (Fig. 4.3).

Para el caso de la fructificación puede observarse (Cuadro 3.2) que no hay diferencias marcadas ya que solo es un día lo que diferencia a una variedad de otra el inicio de fructificación (Fig. 4.3).

La aparición de flores se encuentran en un rango aceptable, no hubo retraso de ninguna de las variedades evaluadas.



**Figura. 4.3** Gráfica de columnas indicando dinámica de floración con fertilización orgánica e inorgánica de los genotipos evaluados. UAAAN-UL. 2008.

**Cuadro 3.2** De floración (flor macho, hermafrodita), e inicio de fructificación de las variedades de melón evaluadas bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Tratam/Variedad	IFM (dds)	IFH (dds)	FRUCTI. (dds)
Inor. Abu	26	30	36
Org. Abu	25	27	36
Inor. Barbados	24	27	35
Org. Barbados	26	26	36
Inor. Electra	25	32	36
Org. Electra	25	30	37
Inor. Sigal	23	30	36
Org. Sigal	24	25	37



#### 4.1.4 Calidad del fruto.

#### 4.1.5 Peso del fruto.

Para esta variable, el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas únicamente entre genotipos (cuadro 1A). Con una media general de 1.3kg y un CV de 19.6%, entre los genotipos evaluados el mayor peso fue la variedad Electra con una media de 1.5kg, estadísticamente igual a la variedad Abu con una media de 1.4kg pero diferente a las variedades Barbados y Sigal que pesaron 1.2kg respectivamente.

La media obtenida en este experimento es de 1.3kg igual a la reportada por García (2004) y más alta que las de Luna (2004) y Zambrano (2004) cuyo dato reportado como media general es de 1.3kg.

**Cuadro 3.3** Medias obtenidas de la variable Peso del fruto de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-JL. 2008.

Fertilización.	VARIEDADES				Promedio.
	Abu.	Barbados.	Electra.	Sigal.	
Inorgánica.	1.5	1.2	1.7	1.2	1.4
Orgánica.	1.4	1.1	1.3	1.2	1.2
Promedio.	1.4 ab	1.2 b	1.5 a	1.2 b	
Media General= 1.3					
Tratamientos con diferente letra son diferentes estadísticamente, DMS (.05).					
C. V.= 19.6					

#### 4.1.6 Diámetro polar

Para esta variable, el análisis de varianza detectó diferencias significativas únicamente entre genotipos (Cuadro 2A). Con una media general de 16.2cm y un CV de 7.08%.

Entre los genotipos evaluados el que presento mayor diámetro polar fue Abu con un diámetro de 17.2cm estadísticamente igual a las variedades Barbados y Electra que tuvieron medidas de 17.0cm. y 16.1cm respectivamente, sin embargo la variedad Abu es estadísticamente diferente a la variedad Sigal que presento la menor medida de diámetro polar siendo de 14.6cm.

Estos resultados superan a los obtenidos por Zambrano (2004) quien reportó una media de 13.9cm y un CV de 9.0%, García (2004) y Luna (2004) quienes obtuvieron una media de 14.7cm y 15.1cm respectivamente.

**Cuadro 3.4** Medias obtenidas de la variable Diámetro polar de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.

<b>VARIEDADES</b>					
<b>Fertilización.</b>	<b>Abu.</b>	<b>Barbados.</b>	<b>Electra.</b>	<b>Sigal.</b>	<b>Promedio.</b>
Inorgánica.	1.5	1.2	1.7	1.2	16.7
Orgánica.	1.4	1.1	1.3	1.2	15.7.
Promedio.	17.2 a	17.0 a	16.1 a	14.6 b	
Media General= 16.2					
Tratamientos con diferente letra son diferentes estadísticamente, DMS [.05].					
C. V.= 7.08					

#### 4.1.7 Diámetro ecuatorial.

En esta variable el análisis de varianza no detecto diferencias significativas para ninguna de las fuentes de variación [Cuadro 3A]. Obteniéndose una media de 14.6cm y un CV de 6.7%.

Estos resultados superan a los obtenidos por García (2004) y Zambrano (2004), quienes reportan una media 13.2cm, y 12.9cm respectivamente y un CV de 9.1%.

**Cuadro 3.5** Medias obtenidas de la variable Diámetro ecuatorial de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización.	VARIEDADES				
	Abu.	Barbados.	Electra.	Sigal.	Promedio.
Inorgánica.	14.3	15.3	16.3	14.5	15.1
Orgánica.	14.6	13.8	15.1	13.7	14.3
Promedio.	14.4 b	14.5 b	15.7 a	14.1 ab	
Media General= 14.6					
Tratamientos con diferente letra son diferentes estadísticamente, DMS [.05].					
C. V.= 6.7					

#### 4.1.8 Grosor de pulpa

Esta variable de análisis de varianza no detecto diferencias significativas para ninguna de las fuentes de variación (Cuadro 4A). Obteniendo una media de 4.0cm y un CV de 11.5%.

Estos resultados superan los obtenidos por Meza (2004) quien reporta una media de 3.4cm de grosor de pulpa, en tanto que Zambrano (2004) y García (2004) reportan una medida de 3.3cm y 3.4cm respectivamente. Esto puede deberse a las variedades utilizadas en los experimentos.

**Cuadro 3.6** Medias obtenidas de la variable Grosor de pulpa de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.

<b>VARIEDADES.</b>					
<b>Fertilización.</b>	<b>Abu.</b>	<b>Barbados.</b>	<b>Electra.</b>	<b>Sigal.</b>	<b>Promedio.</b>
Inorgánica.	3.7	3.7	5.0	4.0	4.1
Orgánica.	4.3	3.6	4.2	4.1	4.0
Promedio.	4.0 b	3.6 b	4.6 a	4.0 b	
Media General= 4.0					
Tratamientos con diferente letra son diferentes estadísticamente, DMS (.05).					
C. V.= 11.5					

#### 4.1.9 Sólidos solubles (°Brix).

En esta variable el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas entre genotipos (Cuadro 5A). Con una media general de 7.7°Brix y un CV de 18.7%. El genotipo que presento mayor cantidad de sólidos solubles fue Barbados con una media de 8.8°Brix estadísticamente mayor a las demás variedades pero igual a la variedad Abu, en tanto que Sigal con un nivel de 6.9°Brix es estadísticamente igual a Electra teniendo esta el nivel mas bajo 6.6°Brix.

Estos resultados superan a los encontrados por Ochoa (2002) quien reportó valores de 6.2°Brix, García (2004) que obtuvo una media de 8.3°Brix y Zambrano (2004) obtuvo una media de 6.54°Brix y un CV de 14.5%. Sin embargo Luna (2004) obtuvo una media de 9.74°Brix, dicho resultado superior al obtenido en el presente experimento.

**Cuadro 3.7** Medias obtenidas de la variable ° Brix de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-JL. 2008.

VARIETADES					
Fertilización.	Abu	Barbados.	Electra.	Sigal.	Promedio.
Inorgánica.	8.7 ab	10.6 acd	8.5 c	6.8 bd	8.6
Orgánica.	8.6 ab	7.0 b	4.7 abcd	7.1 b	6.8
Promedio.	8.6 a	8.8 a	6.6 b	6.9 b	
Media General= 7.7					
Tratamientos con diferente letra son diferentes estadísticamente, DMS (.05).					
C. V.= 18.7					

#### 4.1.10 Rendimiento

Para esta variable el análisis de varianza detectó diferencias significativas únicamente entre genotipos (Cuadro 6A). Con una media general de 56.1 ton/ha y un CV de 21.2% en tanto que la variedad Electra fue la que presentó mayor rendimiento con una media de 68.0 ton/ha estadísticamente diferente a las demás variedades, en tanto las variedades Abu, Barbados y Sigal tuvieron rendimientos iguales estadísticamente siendo de 56.9 ton/ha, 53.9ton/ha y 50.9ton/ha siendo la variedad Sigal la de menor rendimiento.

**Cuadro 3.8** Medias obtenidas de la variable Rendimiento de los genotipos y fertilizaciones estudiados. UAAAN-UL. 2008.

Fertilización.	VARIEDADES				Promedio.
	Abu.	Barbados.	Electra.	Sigal.	
Inorgánica.	58.0	59.3	78.4	52.2	62.0
Orgánica.	55.9	48.6	57.7	49.6	52.9
Promedio.	56.9 b	53.9 b	68.0 a	50.9 b	
Media General= 56.1					
Tratamientos con diferente letra son diferentes estadísticamente, DMS (.05).					
C. V.= 21.2					

Esta media general obtenida de 56.1 ton/ha supera a la media Nacional y de la Región Lagunera, ya que el promedio nacional y regional es de 22.6 y 24.8 ton/ha respectivamente (SIAP, 2004).

Cabe señalar que Zambrano [2004] obtuvo una media de 60.3 ton/ha; García [2004] obtuvo 74.3 ton/ha y Godoy [1999] obtuvo una media de 70.7 ton/ha, por lo tanto el rendimiento obtenido en el presente trabajo no superó a los anteriores, posiblemente este comportamiento se debió que el experimento se estableció en sustratos que estaban muy lavados por que había sido utilizados en un ciclo anterior de cultivo del tomate o a que son nuevos genotipos de melón.

## V CONCLUSIONES.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento y rendimiento de cuatro variedades de melón bajo un sistema orgánico en condiciones de invernadero, además determinar la variedad de mejores resultados bajo este sistema; dicho objetivo se cumplió satisfactoriamente, ya que de acuerdo a la investigación obtuve las siguientes conclusiones.

Para la variable rendimiento, los genotipos evaluados mostraron una diferencia significativa, siendo el genotipo Electra el que se presentó con mayor rendimiento equivalente a 68.0 ton/ha, superando a las variedades Abu, Barbados y Sigal cuyos rendimientos fueron de 56.9 ton/ha, 53.9 ton/ha y 50.9 ton/ha respectivamente, dichos resultados superan al rendimiento medio regional que es de 24.8 ton/ha.

Se tuvo diferencia significativa en las variables peso, grosor de pulpa, diámetro polar y sólidos solubles destacando la variedad Electra que presentó un mayor peso (1.5kg.), diámetro ecuatorial(15.7cm.), grosor de pulpa (4.6cm.) y rendimiento (68.0 ton/ha), mientras que la variedad Abu fue mayor en diámetro polar con una media de 17.7cm. y en °Brix con una media de 8.6°Brix.

De acuerdo a estos resultados concluyo que estos genotipos son de excelente rendimiento y calidad, de los cuales destaca el genotipo Electra, por lo tanto pueden utilizarse bajo condiciones de invernadero con una buena producción ya que superan la media regional y nacional en rendimiento.

## VI LITERATURA CITADA

- Anaya R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas Plagas y Enfermedades. Primera Edición. Editorial Trillas. México. pp 134, 137, 140-142, 544.
- Anónimo, 1965. Suggested guide for the use of insecticides to control insects affecting crops, livestock and household. Agriculture Handbook No. 290. USA.
- Anónimo, 1986. Manual para la educación agropecuaria. Cucurbitáceas. Ed. Trillas. México. Pág. 16. Anónimo. Guía Técnica para el Cultivo del Melón. Página Web: <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/melon.pdf>
- Barraza R. L. 1989 Principales características cualitativas de diez genotipos de Melón [*Cucumis melo* L.]. Torreón. Coahuila. México. 36 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Dr. Pedro Cano Ríos.
- Bringas G. L. "Sistemas y programas del invernadero". Productores de Hortalizas. México. Año 13. No. 5. 54 p. Mayo. 2004.
- Cano R. P. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. 1<sup>ra</sup> edición. Libro Técnico No. 4. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. CELALA-CIRNOC-INIFAP. 2002. 245 p.
- Cano R. P., Espinoza A. J. J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro técnico No., 4. Matamoros Coahuila, México. Pp. 2, 4-5, 131-1335, 154-155, 163, 165,200.
- Cano, R, P.1994. Evaluación de genotipos de melón [*Cucumis melo* L.]. *In*. informes de investigación. CELALA-CIRNOC-INIFAP.
- Cano R, P. y J. L. Reyes C. 2001 Avances de Investigación en fechas de polinización en Melón. Memorias del Seminario Americano de Apicultura. 16-18 Agosto Tepic, Nayarit, México
- Cano R. P. y Reyes . C. J. L. Manual de Polinización Apícola,1<sup>ra</sup> edición. Tlahualilo. Durango. México. SAGARPA. 2000. 52 p.
- Cásseres, E. 1996. Producción de Hortalizas. Editorial II CA-OEA. Lima, Perú. P. 215.



Castilla N. 2003. Estructuras y equipamientos de invernaderos. p. 1-11 *En*: J. Z. Castellanos y J.J. Muñoz-Ramos (Eds) Memoria del Curso internacional de producción de hortalizas en invernadero. INIFAP. México

Claridades Agropecuarias. 2000. El melón. Num. 84: 11-16.

CVCA. 2003. Monografía del melón. Pagina web:  
<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/TAB4003236/MONOGRAF%CDA%20DE%20MEL%D3N.PDF>

Esparza. H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. U.A.A.N. U.L. Torreón. Coahuila.

Espino, S. R. 1993. Evaluación de nuevos genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de la comarca lagunera. Tesis UAAAN. UL Torreón, Coahuila, México.

Espinoza A.J. J. . 2003. El cultivo del melón en la Comarca Lagunera: aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización. 5ª día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación especial No 49. pp 2-4, 46-48.

Florián M. P. Invernaderos y túneles. Roma. Italia. FAO2007. Con página en Internet: [www.fao.org/DOCREP/005/S8630S/s8630s00.htm](http://www.fao.org/DOCREP/005/S8630S/s8630s00.htm); consultado en Septiembre 2007.

Füller, H. J. and D. D. Ritchie. 1967. General Botany. 5 th Edition Barnes y Noble New York, U. S. A.

García, G. L. 2004. Desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) con vermicomposta bajo condiciones de invernadero. Tesis Licenciatura UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.

Guenkov G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. 2ª ed. La Habana Cuba. p. 184-185

Guerrero R. J. C. y Zamora E. Enfermedades Foliares. Productores de Hortaliza. México. Año 13. No 9. pp 26-27. Septiembre 2004.

Infoagro. Control climático en invernaderos. Marzo 2001. [Info@gro.com](mailto:Info@gro.com). 12/10/07. Con página de Internet: [www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp](http://www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp)

Infoagro, 2007. El cultivo de melón. Consultado el 8 de diciembre del 2007. disponible En: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm).

Infoagro. 2005. El cultivo de melón. Pagina Web: [www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas\\_tradicionales/melon7.htm](http://www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm) 9/10/2007

Leaño. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.

Luna, A. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera. Torreón Coahuila, México. pp 4, 16, 23-24. Tesis de licenciatura. UAAANUL. División de Carreras Agronómicas.

Marco M. H. 1969. El Melón: economía, producción y comercialización. Editorial Acribia. España. Pp 42-45, 45-52.

Mc Gregor, S. E. 1976. Insect Pollination on cultivated crops plant. Agricultura Handbook. N° 496 Agric. Res. Ser. U.S.A.

Molina, M. R. 1992. evaluación de genotipos de melon (*cucumis melo L.*) bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis UAAAN.UL. Torreon, Coahuila, México.

Moreno, R. A., P. Cano R., 2004. La vermicomposta y su potencial para el desarrollo de especies vegetales. In: Memorias del IV simposio Nacional de Horticultura "Invernaderos: diseño, manejo y producción", Torreón, Coah.

Nava, C, U. 1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M. University 212p.

Nava C.U. y P. Cano R. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en le Comarca Lagunera, México. Agrociencia 34:227-234.

Parsons, D. B. 1983. Manual para la Educación Agropecuaria. Cucurbitáceas. Área de Producción Vegetal. S.E.P. Ed. Trillas. México. Pp 1-48.

- Reyes C. J. L., Cano R. P. 2004. Manual de Polinización Apícola. Cucurbitáceas. Melón.
- Sade A., 1998; Cultivos bajo condiciones forzadas, nociones generales, Rejovot, Israel.
- SAGARPA, 2003. Resumen Agrícola Región Lagunera. Delegación en la Región Lagunera, Sud-delegación de plantación y desarrollo rural. Pp 32 Torreón, Coahuila.
- Stanghellini. 1987. SENECA. El invernadero Mediterráneo. Pagina Web: <http://www.tdx.cesca.es/TESISUPC/AVAILABLE/TDX/CAPITOL2>.
- Santibáñez, E. 1992. La Comarca Lagunera, ensayo monográfico. Primera edición. Tipográfica Reza. S. A. Torreón, Coahuila, México. P. 14.
- Tamaro, D. 1981. Manual de horticultura 9ª tirada. Ediciones Gustavo Gill. México. Pp393-394, 399-402,404.
- Tiscornia, J. R. 1989. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp 105.
- Valadéz L. A, 1989. Producción de hortalizas. 1ª edición. México. Editorial LIMUSA.
- Valadéz, L., A. 1994. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 2ª. Reimpresión. Pp. 250-258. México. D. F.
- Zapata, M., Cabrera, P., Bañón, S., Rooth, P. 1989. El Melón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. p. 174

## VII APENDICE

**Cuadro 1A** Análisis de varianza para la variable Peso de fruto de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

<b>Fuentes de variación.</b>	<b>G.L.</b>	<b>Suma de cuadrados.</b>	<b>Cuadrados medios.</b>	<b>F. Cal.</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia.</b>
FERTI	1	0.19	0.19	2.70	0.11	NS.
VAR	3	0.67	0.22	3.16	0.04	*
FERTI*VAR	3	0.18	0.06	0.87	0.47	NS
Error.	23	1.64	0.07			
Total.	30	2.60				

**Cuadro 2A** Análisis de varianza para la variable Diámetro polar de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

<b>Fuentes de variación.</b>	<b>G.L.</b>	<b>Suma de cuadrados.</b>	<b>Cuadrados medios.</b>	<b>F. Cal.</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia.</b>
FERTI	1	6.93	6.93	5.25	0.03	*
VAR	3	33.13	11.0	8.36	0.00	**
FERTI*VAR	3	7.12	2.37	1.80	0.17	NS.
Error.	23	30.39.	1.32			
Total.	30	77.30				

**Cuadro 3A** Análisis de varianza para la variable Diámetro ecuatorial de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fuentes de variación.	G.L.	Suma de cuadrados.	Cuadrados medios.	F. Cal.	Pr > F	Significancia.
FERTI	1	5.01	5.01	5.19	0.03	*
VAR	3	10.30	3.43	3.55	0.03	*
FERTI*VAR	3	3.80	1.26	1.31	0.29	NS
Error.	23	22.23	0.96			
Total.	30	40.14				

**Cuadro 4A** Análisis de varianza para la variable Grosor de pulpa de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fuentes de variación.	G.L.	Suma de cuadrados.	Cuadrados medios.	F. Cal.	Pr > F	Significancia.
FERTI	1	0.03	0.03	0.14	0.71	NS
VAR	3	3.25	1.08	4.89	0.00	**
FERTI*VAR	3	1.75	0.58	2.63	0.07	NS
Error.	23	5.11	0.22			
Total.	30	9.77				

**Cuadro 5A** Análisis de varianza para la variable Grados Brix de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fuentes de variación.	G.L.	Suma de cuadrados.	Cuadrados medios.	F. Cal.	Pr > F	Significancia.
FERTI	1	24.53	24.53	11.65	0.00	**
VAR	3	29.77.	9.92	4.71	0.01	*
FERTI*VAR	3	26.81	8.93	4.24	0.01	*
Error.	23	48.42	2.10			
Total.	30	132.73				

**Cuadro 6A** Análisis de varianza para la variable de Rendimiento de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL. 2008.

Fuentes de variación.	G.L.	Suma de cuadrados.	Cuadrados medios.	F. Cal.	Pr > F	Significancia.
FERTI	1	846.45	846.45	5.93	0.01	*
VAR	3	1411.89	470.63	3.30	0.03	*
FERTI*VAR	3	525.82	175.27	1.23	0.31	NS
Error.	36	5136.76	142.68			
Total.	43	7389.55				