

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**CALIDAD Y RENDIMIENTO DE GENOTIPO DE MELÓN (*Cucumis melo L*) BAJO  
UN SISTEMA QUIMICO Y ORGANICO EN ALCOLCHADO A CAMPO ABIERTO**

**POR**

**ANGEL SIXTO VENTURA HERNÁNDEZ**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**DICIEMBRE DE 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

CALIDAD Y RENDIMIENTO DE GENOTIPO DE MELÓN (*Cucumis melo L*) BAJO  
UN SISTEMA QUIMICO Y ORGANICO EN ALCOLCHADO A CAMPO ABIERTO

POR

ANGEL SIXTO VENTURA HERNÁNDEZ

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:



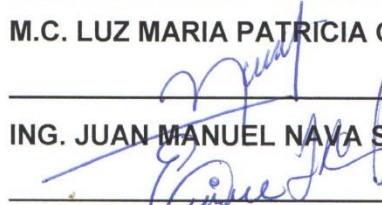
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

VOCAL:



M.C. LUZ MARIA PATRICIA GUSMAN CEDILLO

VOCAL:



ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

VOCAL SUPLENTE:



ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

M.C. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

CALIDAD Y RENDIMIENTO DE GENOTIPO DE MELÓN (*Cucumis melo L*) BAJO  
UN SISTEMA QUIMICO Y ORGANICO EN ALCOLCHADO A CAMPO ABIERTO

POR

ANGEL SIXTO VENTURA HERNÁNDEZ

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL:

  
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

ASESOR:

  
M.C. LUZ MARIA PATRICIA GUSMAN CEDILLO

ASESOR:

  
ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

ASESOR:

  
ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2015

## DEDICATORIA

Especialmente a mis padres

Sr. Juvenal Ventura Salas

Y

Sra. Eluvina Hernández Ortiz

A mis abuelos:

Ausencio Hernández Pérez †

Y

Brígida Hernández Ortiz

A mis hermanos:

José Higinio

Nelba

Marina Brígida

Lourdes Victoria

A las familias:

Hernández Ortiz, Ventura Hernández, Hernández García

A mis maestros:

Quienes aportaron conocimiento en mi preparación y formación profesional

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme la vida y por qué me dio las fuerzas necesarias para salir a delante de cualquier obstáculo, por hacerme una personad de bien, y por todo lo que ha dado, la vida y la salud.

A mis dos grandes fortalezas que son mis padres:

Juvenal Ventura Salas

Y

Eluvina Hernández Ortiz†

Gracias padres por darme la vida y por su gran esfuerzo día con día para darme lo mejor, yo sé cuánto se tuvieron que sacrificar por darme lo mejor especialmente a mi madre querida que siempre la llevo en mi corazón que me ha cuidado en las buenas y en las malas, que sé que está en un lugar muy especial desde el cielo me da su bendición; me siento afortunado de ser su hijo. Gracias a sus apoyos y consejos he llegado a realizar lo más grande de mis metas. Quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue de su apoyo, cariño y amor.

A mis abuelos:

Y

Brígida Hernández Ortiz

Agradezco a mis dos abuelos el gran cariño que me brindaron y sus consejos que siempre me dieron un aliento a seguir adelante, para poder alcanzar lo que un día lo pensado que volviera realidad. Especial mete a mi abuelito que aunque ya no se encuentre para poder decirle lo muy agradecido que estoy con él, pero dios sabe lo bueno que fue. Siempre estaré a gradecidos con mis dos abuelos.

A mis hermanos:

Nelba ventura Hernández Y José Higinio ventura Hernández

Siempre estaré agradecido, gracias por apoyarme en todo momento y ayudarme a realizar mis estudios profesionales, también por las palabras de aliento que siempre me ayudaron a salir a delante. Y a mis queridos hermanos: Lourdes y marina gracias por su cariño, comprensión, apoyo los quiero mucho.

Agradezco con todo mi corazón a mi ALMA MATER, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" – Unidad Laguna y al departamento de Horticultura por recibirme, formándome con su sabiduría y el apoyo brindado por cada uno de sus colaboradores para realizar una carrera profesional. La meta de mi triunfo logrado, por siempre llevare su nombre en alto en donde sea que me encuentre.

Con el debido respeto que se merece y la admiración de manera especial a la DRA. Norma Rodríguez Dimas por apoyarme y dedicarme y su valioso tiempo en la realización del presente trabajo, por sus conocimientos amplios en el desarrollo de la experiencia de la vida.

A la M.C. Luz María Patricia Guzmán Cedillo por su valioso tiempo proporcionado en la revisión de este trabajo y por darme su aportación de conocimiento y su ayuda y amistad.

Al ING. Juan Manuel Nava Santos por su valiosa colaboración en la realización de esta tesis y revisión, por ser una persona de admiración en su talento y también por ser un gran amigo.

Al ING. Enrique Leopoldo Hernández Torres por su valioso colaboración en este trabajo de esta tesis y revisión y por brindarme su amistad.

A todos los profesores del departamento de Horticultura que me brindaron sus conocimientos durante toda su vida de profesionalismo, adquirí conocimientos que me formaron como profesionalita y por toda la amistad brindada

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>II</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>APÉNDICE</b> .....	<b>IX</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>X</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivos .....	2
1.2. Hipótesis .....	2
1.3. Metas .....	2
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 importancia del melón .....	3
2.1.1 importancia mundial .....	3
2.1.2 importancia nacional .....	3
2.1.3 importancia regional .....	4
2.2. Origen.....	4
2.3. Generalidades del cultivo .....	4
2.4. Clasificación Taxonómica.....	5
2.5 Distribución geográfica.....	6
2.6 Descripción botánica .....	6
2.7 Ciclo vegetativo .....	6
2.7.1 Raíz.....	6
2.7.2 Tallo .....	7
2.7.3 Hoja.....	7
2.7.4 Flor.....	7
2.7.5 Fruto.....	8
2.7.6 Composición del fruto .....	8
2.7.7 Semilla.....	9
2.7.8 Polinización .....	9
2.8 Requerimiento climático edáfico e hídrico .....	10
2.8.1 Suelo .....	10

2.8.2 Temperatura.....	11
2.8.3 Hídrico.....	11
2.8.4 Luz .....	11
2.9 Manejo del cultivo.....	11
2.9.1 Acolchado .....	11
2.9.2 Ventajas del acolchado plástico .....	12
2.9.3 Incrementa la temperatura en el suelo.....	12
2.9.4 Reduce la compactación del suelo permanece siendo el suelo y bien aireado .....	12
2.9.5 Reduce la lixiviación de fertilizantes.....	12
2.9.6 Reduce el ahogamiento de la planta por exceso del agua.....	12
2.9.7 Reduce la evaporación del agua.....	12
2.9.8 Se obtiene productos más limpios .....	13
2.9.9 Reduce la presencia de malezas .....	13
2.9.10 Precocidad .....	13
2.9.11 Incremento en concentraciones de CO.....	13
2.10 DESVENTAJAS DEL USO DE ALCOLCHADOS.....	14
2.10.1 La remoción del acolchado es costoso .....	14
2.10.2 Costo elevado .....	14
2.10.3 Propiedades del acolchado .....	14
2.10.4 Competencia.....	14
2.10.5 Cultivos .....	14
2.10.6 Fertilización inorgánica .....	14
2.10.7 Fertilización orgánica .....	15
2.11 Vermicompost .....	15
2.12 Generalidades del vermicompost.....	16
2.12 .1 Características de la vermicompost .....	17
2.13 Plagas y enfermedades.....	17
2.13.1 La mosquita blanca ( <i>Bemisia argentifolii</i> ).....	17
2.13.2 Pulgón del melón ( <i>Aphis gossypii</i> ) Glover.....	18
2.13.3 Mildiu polvoriento cenicilla del melón .....	18
2.14 Antecedentes .....	19
<b>III MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>



3.1 Ubicación geográfica .....	20
3.2 Localización del experimento .....	20
3.2.1 Análisis de suelo.....	20
3.3 Material Genético Utilizado.....	20
3.4 Diseño y análisis experimental .....	21
3.5 Preparación del terreno .....	21
3.5.2 Rastreo .....	21
3.5.3 Formación de camas.....	21
3.5.4 Instalación del sistema de riego y fertiriego manual .....	21
3.5.5 Acolchado plástico .....	22
3.5.6 Siembra.....	22
3.5.7 Trasplante .....	22
3.5.8 Fertilización .....	22
3.5.9 Aplicación de Vermicompost.....	23
3.5.10 Polinización .....	24
3.5.11 Actividades culturales .....	24
3.5.12 Control de plagas y enfermedades .....	24
3.5.13 Cosecha.....	24
3.6. Variables evaluadas .....	25
3.6.1 Peso del fruto .....	25
3.6.2 Diámetro polar.....	25
3.6.3 Diámetro ecuatorial.....	25
3.6.4 Diámetro de cavidad .....	25
3.6.5 Espesor de la Pupa.....	25
3.6.7 Sólidos solubles .....	26
2.6.8 Rendimiento.....	26
2.6.9 Número de fruto.....	26
2.7 Resultados .....	26
<b>IV RESULTADOS Y DESCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Rendimiento .....	27
4.2 Número de fruto .....	28
4.3 CALIDAD.....	29

4.3.1	Peso del fruto .....	29
4.3.2	Diámetro Polar .....	30
4.3.3	Diámetro ecuatorial .....	31
4.3.4	Diámetro de cavidad .....	32
4.3.5	Espesor de pulpa .....	33
4.3.7	Sólidos solubles (°Brix) .....	34
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>36</b>
<b>VI.</b>	<b>LITERATURA CITADA</b> .....	<b>37</b>
<b>VIII.</b>	<b>APÉNDICE</b> .....	<b>47</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 2.1</b> La clasificación taxonómica del melón UAAAN-UL .2015.....	5
<b>Cuadro 2.2</b> Composición del fruto de melón *. UAAAN – UL.2015 .....	9
<b>Cuadro 2.3</b> Numero de colmenas por ha recomendadas para el cultivo de melón *. UAAAN- UL. 2015. ....	10
<b>Cuadro 2.4</b> Resultados de análisis de suelos del lugar de experimento UAAAN. En Comarca Lagunera 2015.....	20
<b>Cuadro 3.1</b> Fertilizantes utilizados en la fertilización química en el cultivo de melón en la Comarca Lagunera 2015.....	23
<b>Cuadro 3.2</b> Concentración de elementos nutritivos de N P K contenidos en el vermicompost utilizado en la producción de melón en campo en la Comarca. Lagunera 2015. ....	23
<b>Cuadro 3.3</b> Productos utilizados para el control de plagas y enfermedades en el experimento en la Comarca Lagunera 2015. ....	24

## APÉNDICE

**Cuadro 1A:** Análisis de Varianza de rendimiento en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 47

**Cuadro 2A:** Análisis de Varianza de número de fruto en el Cultivo del melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 47

**Cuadro 3A:** Análisis de Varianza de peso del fruto en el cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 48

**Cuadro 4A:** Análisis de Varianza de diámetro polar en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 48

**Cuadro 5A:** Análisis de Varianza de diámetro ecuatorial en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 49

**Cuadro 6A:** Análisis de Varianza de cavidad de la semilla en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 49

**Cuadro 7A:** Análisis de Varianza de espesor de la pulpa en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 50

**Cuadro 8A:** Análisis de Varianza de sólidos solubles (°brix) En el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL..... 50

## RESUMEN

La agricultura orgánica se le conoce por el uso de técnicas que en principio eviten el uso de fertilizantes sintéticos y de plaguicidas obteniendo productos de calidad, sanos, libres de contaminantes y respeta la naturaleza. Los abonos orgánicos ejercen efectos positivos al ser agregados al suelo, porque elevan la fertilidad, mejoran las propiedades tanto físicas como químicas, aumentan la población de la macro y micro fauna.

El objetivo de la presente investigación fue Evaluar rendimiento y calidad de genotipos de melón a la aplicación de vermicompost y químico En cultivares de melón top Mark, y RLM0015. En campo. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con arreglo vi factorial Factor A fertilizantes y Factor B genotipos con tres bloques y se tomaron 4 plantas para su análisis. la siembra se realizó el 21 de marzo, y el trasplante fue a los 23 DDS, en camas de 1.6 m de ancho y separación de plantas de 0.25m. Las variables evaluadas fueron rendimiento, numero de fruto y para la calidad del fruto fueron: peso del fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, diámetro de cavidad, espesor de pulpa y solidos solubles. Para rendimiento y número de fruto no presentaron diferencia significativa la fertilización con Vermicompost, con 64.0 toneladas y dos frutos. La fertilización química fue estadísticamente igual que el orgánico con 61.5 toneladas. Para las variables de calidad solo presento diferencias en diámetro ecuatorial, diámetro de la cavidad en genotipos y espesor de pulpa, en fertilización el resto de las variables fueron iguales en fertilización y genotipos.

Obteniendo una media de 13.65 cm, 5.8 cm, 3.4 cm, 12.7 °Brix, 1.381 kg, 14.5 cm, respectivamente. Por lo anterior se recomienda el empleo de Vermicompost en el cultivo del melón por presentar similar rendimiento al sistema convencional sin afectar a la calidad del fruto, y sin contaminar al fruto. Es posible producir melón. Con abonos orgánicos.

**Palabra clave:** (*Cucumis Melo L.*) vermicompost, agricultura orgánico, Rendimiento y calidad.

## I. INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis melo L.*) Es una de las hortalizas de mayor importancia, tanto por la superficie dedicada a su cultivo, así como por generar divisas (alrededor de 90 millones de dólares anuales) y empleos en el área rural. El melón es uno de los cultivos más remunerativos y que más mano de obra ocupa durante el ciclo agrícola de primavera-verano en la Comarca Lagunera, es por consiguiente la hortaliza de mayor importancia social y económica, en esta área agrícola. La producción del melón en la Comarca Lagunera en el ciclo agrícola primavera – verano del 2013 ocupó una superficie de 5,402 hectáreas, y un rendimiento promedio de 31.44 ton / ha. (SIAP, 2014).

La producción de melón en la Comarca Lagunera, en el ciclo Agrícola primavera-verano del 2010 ocupe una superficie de 4,294 hectáreas, con una producción de 8,294 Mg y un rendimiento promedio de 28.08 ton• ha<sup>-1</sup>, esta producción se destina principalmente para el consumo nacional (SAGARPA, 2010).

La agricultura orgánica como un sistema de producción viable y productiva para las zonas Áridas, semiáridas y tropicales del país y del mundo es un proceso de desarrollo Sustentable que debe de utilizarse y extenderse lo más posible entre los productores a todos sus niveles, considerando los costos de producción tan altos en una agricultura tradicional y modernizada dado el uso tan elevado de insumos y maquinaria para la obtención de buenos rendimientos para un cultivo determinado. Sin embargo es determinante tener en mente todos los componentes que están implícitos en este tipo de Agricultura como son: cambio del sistema de producción y uso de abonos orgánicos, normatividad, cultivos, etc. que están involucrados y forman parte directa en la obtención de productos orgánicos (Salazar *et al.*, 2003).

La agricultura orgánica, es una buena opción para la producción de melón a cielo abierto sin contaminar. Para utilizar la vermicompost debido a la gran cantidad de nutrientes contenidos en este y que garantiza cierto grado de aireación y un buen

desarrollo radicular de los cultivos. (Gómez *et al.*, 2003). La agricultura orgánica se le conoce por el uso de técnicas que en principio eviten el uso de fertilizantes sintéticos y de plaguicidas obteniendo productos de calidad, sanos, libres de contaminantes y con un respeto infinito a la naturaleza. Los abonos orgánicos ejercen efectos positivos al ser agregados al suelo, elevan la fertilidad, mejoran las propiedades tanto físicas como químicas, aumentan la población de la macro y la micro fauna (Mendoza- Guevara, 2009).

### **1.1. Objetivos**

Evaluar rendimiento y calidad de genotipos de melón en la aplicación de vermicompost y químico como fuente de fertilización con acolchado en campo.

### **1.2. Hipótesis**

Es posible alcanzar altos rendimientos y calidad aceptable de frutos de melón con aplicación de vermicompost como fuente de fertilización

### **1.3. Metas**

Disponer en un lapso de tiempo de dos años información de genotipos que presenten mejor características de producción para los productores de esta hortaliza en la Comarca Lagunera.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 importancia del melón

El melón (*Cucumis melo L.*) Es una de las hortalizas de mayor importancia, tanto por la superficie dedicada a su cultivo, así como por generar divisas (alrededor de 90 millones de dólares anuales) y empleos en el área rural, La Comarca Lagunera que comprende parte de los estados de Coahuila y Durango, es la región melonera más importante del país en términos de superficie y producción. (Ortiz 2011).

#### 2.1.1 importancia mundial

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 26 millones de toneladas anuales, teniendo a china como el primer país productor al participar con el 51% de la producción total. Estados unidos produce 1.15 millones de toneladas anuales y ocupa el tercer lugar en importancia. México se ubica en el octavo lugar mundial, con una producción de 575,000 toneladas anuales participando con el 2.2 % del total, (Espinoza- Arellano, 2010).

En 2004 la producción mundial de melón fue de cercas de 27, 000,000 t y el área cultivada de 1, 300,3000 ha, proviniendo la mayor parte de la producción de Asia y Europa. El mayor productor mundial fue china con  $17 \times 10^5$  t. España es el mayor productor europeo, con 110.000 t (Cardine y Barroso, 2005)

#### 2.1.2 importancia nacional

Las primeras características del sistema de producción de melón fertirregado en acolchado plástico en México son: alta inversión económica, uso intensivo de agroquímicos y prácticas culturales intensivas. En áreas calidad de Michoacán, el cultivo de melón se ha convertido en una atractiva opinión durante el ciclo de otoño-invierno de cada año, llegando a más de 2, 000 ha de superficie cultivada, donde el sistema de producción de predominante es con fertirrigacion el cual necesita una inversión económica de 56, 000. 00 ha sin considera el cabezal de bombeo, filtración e inyector de fertilizantes (Tapia- Vargas 2010).

El cultivo de melón en cantaloupe en Michoacán tiene alto potencial de rendimiento, aunque esta actividad poco se ha fomentado debido a razones



fitosanitarias y de manejo; sin embargo, el sistema de producción con al colchado plástico y fertirriego, provee un medio protector contra organismos dañinos, (tapia-Vargas 2010).

### 2.1.3 importancia regional

La Región Lagunera destaca como la zona melonera más importante del país con una superficie anual promedio de más de 5,300 hectáreas y una producción de 115,000 toneladas, En México del total de la superficie cosechada anualmente, alrededor de 5 millones de hectáreas son de riego y poco menos de 15 millones de hectáreas corresponde a cultivos de temporal (Espinoza 2011). Pendiente página.

## 2.2. Origen

Se considera África como centro de origen del melón, india como centro de domesticación y como centros secundarios de diversificación: Afganistán y China. Se sabe que hay más de 40 especies de Cucumis nativas en los trópicos y subtropicos de África. Se consideran centros de origen secundarios de gran desarrollo la India, Rusia Y China. (Silva, 2005).

## 2.3. Generalidades del cultivo

El nombre técnico del melón es *Cucumis melo L.*) y es la hortaliza más requerida de la familia de las cucurbitáceas junto con la sandía, calabaza y pepino. El nombre vulgar en la comarca lagunera se le conoce como melón chino. (Turchi, 1999).

La importancia del melón procedente de México en el mercado estadounidense está relacionado con la cercanía geográfica, su compatibilidad en precio y calidad, y con la coyuntura de descenso en su producción en los estados unidos en invierno. En 2002 el melón y la sandía (*Cucumis sativa L.*). Aportaron el 4.4 % del valor de las exportaciones de frutas y hortalizas frescas de México, que fue 176.5 millones de dólares (Hernández- Martínez, 2006).

Lemus – Isla y Hernández – Salgado (2003) afirma que el melón nativo del continente africano ya que en la actualidad se puede encontrar en el este de África tropical y en el sur del desierto de Sahara plantas silvestres de (*Cucumis melo L.*). Por lo antes expuesto se considera a África como el centro genético primario de esta especie. Además señalan que la diversificación de esta especie ocurrió en el suroeste y centro de Asia, extendiéndose hacia Turquía, Irán, Iraq, Arabia, Saudita, Afganistán, así como Pakistán y el norte y centro de India, Todas estas regiones son consideradas centros primarios de diversificación, Como centro de diversificación secundaria se hace especial referencia a las Antillas.

#### 2.4. Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica del melón UAAAN-UL .2015. Es la siguiente manera. Como se describe en el cuadro 2.1.

Según López, (1994) el melón (*Cucumis melo L.*) está comprendida dentro de la familia de las cucurbitáceas con la siguiente clasificación taxonómica.

Domino..... Eucaria  
 Phylum..... Tracheophyta  
 Clase..... Angiosperma  
 Orden..... Campanulales  
 Familia.....Cucurbitácea  
 Genero.....*Cucumis*  
 Especie..... *Melo*

## **2.5 Distribución geográfica**

El melón es una planta hortícola muy antigua. Actualmente se siembra en muchos países de todos los continentes, principalmente su producción está centralizada en las regiones de clima más caluroso (Infoagro, 2003). En los últimos años la superficie de melón ha ido disminuyendo, aunque la producción se ha ido manteniendo prácticamente igual. Esto indica la utilización de variedades híbridas de mayor rendimiento y una mejora y especialización del cultivo (Espinoza, 1990).

## **2.6 Descripción botánica**

El melón pertenece a la familia de las cucurbitáceas, la cual comprende unas 750 especies distribuidas en 90 géneros, la mayoría de ellas de zonas cálidas, sobre todo de regiones tropicales y subtropicales. De esas 750 especies hay aproximadamente unas 30 que son de especies cultivadas, entre ellas las sandías (genero *Citrullus*), el pepino (genero *Cucumis*), la calabaza y el calabacín, (genero *Cucurbita*) (Morelos-German, 2005).

## **2.7 Ciclo vegetativo**

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por la temperatura y cultivar. El ciclo fenológico de siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1989), se necesitan 1178 unidades calor para completar su ciclo en la laguna (Cano y González, 2002).

### **2.7.1 Raíz**

El sistema radicular es moderadamente extensivo, constituido por una raíz principal y profunda; algunas raíces secundarias producen raíces laterales más superficiales que se desarrollan rápidamente, pudiendo ocupar en radio aproximado de 30 a 40 cm. En el suelo. Son abundantes, rastreras, fibrosas, superficiales y muy ramificadas, con gran cantidad de pelos absorbentes (Gutiérrez, 2008).

### **2.7.2 Tallo**

Es herbáceo, flexible, pubescente, áspero y rastrero o trepador con zarcillos, pueden ser más o menos vellosos, que se extiende sobre por el suelo hasta alcanzar tres metros de longitud; además es duro, sarmentoso y anguloso, son semirectos, el número de ramificaciones laterales más cortas, los cuales varían entre los tres y ocho cm. Donde se forman las flores y posteriormente los frutos (Reyes 1993).

### **2.7.3 Hoja**

Las hojas se exhiben en tamaños y formas muy variables. Tanto los tallos como las hojas pueden ser muy vellosos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad. Tiene un diámetro de ocho a 15 cm. Son ásperas y cubiertas de vellosos blancos, alternas, rediformes, o cordiformes, anchas, y con un largo peciolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, trianguladas y pentagonales, (Marco 1969; Guentov, 1974; Zapata 1989).

### **2.7.4 Flor**

Las flores son solitarias o inflorescencias, de color amarillo, y por su sexo pueden ser masculinas o hermafroditas es de acuerdo a su relación. Pueden ser andromonoicas) y gimonoicas (la planta posee flores hermafroditas y femeninas aunque lo normal sean monoicas o andromonoicas. En primer lugar aparecen flores masculinas que se encuentran agrupadas en inflorescencias que reúnen en cada nudo, de tres a cinco flores, salvo en aquellos casos en donde se encuentran flores femeninas. Tanto en las flores femeninas y hermafroditas se presentan solitarias, en el extremo de unos pedúnculos cortos y vigorosos que brotan en el primero o segundo nudo de las ramas fructíferas, las cuales pueden alargarse y originar por lo tanto numerosas flores masculinas y una o dos flores femeninas. La fecundación es principalmente entomófila. (Pérez 2003).

Las flores masculinas se encuentran en un número mucho mayor que las flores femeninas. La proporción de flores masculinas, femeninas o hermafroditas varían especialmente con las condiciones climáticas (Luz, temperatura humedad relativa). Las flores masculinas tienen cinco sépalos y cinco pétalos amarillos; los estambres en la masculina como en las hermafroditas son tres, dos de los cuales están soltados hacia la base. El polen de los estambres de las flores hermafroditas, según sus cualidades fisiológicas, no se diferencia con el de las masculinas (Cano, y reyes.2000)

### **2.7.5 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 (Salvat, 1979-Leaño, 1978). Citados por (Cano, 2002).

Según Tiscornia (1989) los frutos pueden ser redondos u oblongos, de cascara 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.

La placenta contiene las semillas y pueden ser secas, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia, resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte. (Infoagro, 2007).

### **2.7.6 Composición del fruto**

El melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas: poseen propiedades refrescantes y facilita las secreciones.

Cuadro 2.2 Composición del fruto de melón \*. UAAAN – UL.2015

Elementos	%
Agua	89.87
Sustancias alburidades	0.96
Grasas	0.28
Azucares	0.57
Sustancias extractivas	0.57
Fibras leñosas	1.05
Ceniza	0.70

\* Fuente: Infoagro, 2002

### 2.7.7 Semilla

Son planas y lisas, comestibles y están unidas al pericarpio mediante gruesas placentas. Son ovaladas, blancas o amarillentas, de cinco a 15 mm de longitud y su peso depende de la variedad. El número de semillas contenidas en un gramo varían según la especie. (Esparza, 1988).

### 2.7.8 Polinización

Para logara una buena polinización en el cultivo de las cucurbitáceas se debe cubrir los cuatro puntos básicos: 1) realizar las aplicaciones de plaguicidas durante la noche para evitar daños a las abejas, 2) colocar las abejas al inicio de la floración masculina, o ligeramente antes de la floración femenina y no es recomendable colocarlas con mucha anticipación, ya que buscaran otros cultivos para mantenerse y cuando se necesiten será difícil regresarlos, 3) colocar los cajones en sentido favorable a las corrientes de aire, para que les sirva de ayuda en el vuelo y 4) colocar las colmenas en sentido contrario a la fuente de abastecimiento de agua, para forzarlas a sobrevivir el cultivo (Reyes Carrillo, 2009).

Cuadro.2.3. Numero de colmenas por ha recomendadas para el cultivo de melón \*.  
UAAAN- UL. 2015.

Colmenas por hectáreas	Dos o mas
Cuando colocar las colmenas en la huerta	Después de 3 a 4 días después de iniciada la floración macho
Orientación de las colmenas	De preferencia la piquera debe de estar orientada hacia la salida del sol
Tiempo de permanencia las colmenas en la huerta	30 días
Sugerencia cuando se aplican insecticidas	De preferencia realizarlas muy temprano o en la tarde para evitar en lo posible la muerte de abejas

\*Fuente: Cano y Reyes, 2000.

## 2.8 Requerimiento climático edáfico e hídrico

La planta de melón necesita periodos cálidos para su crecimiento y desarrollo, además de tiempo seco y mucha luz sobre todo durante la maduración de los frutos. El melón necesita calor y si las temperaturas no son las idóneas es imprescindible la protección térmica (IICA, 2006).

### 2.8.1 Suelo

La planta del melón (*Cucumis melo* L.) no tiene mucha exigencia en cuanto a suelos, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, bien drenados, con buena aireación y fértiles, con alto contenido de materia negra y de nitrógeno. Se recomienda suelos, Franco arenoso, con buen contenido de materia orgánica: pH. De 5.0 a 6.8 (IICA, 2006). No le van bien los suelos muy húmedos ni tampoco los suelos arcillosos que presentan problemas de drenaje y encharcamiento (Reche- Mármol, 2000).

## **2.8.2 Temperatura**

El melón (*Cucumis melo* L.) requiere para una buena producción, clima cálidos con temperaturas promedio de 23 °C a 30 °C y un ambiente seco con humedad relativa menor al 70%; a mayor temperatura y menor relativa, se aumenta la calidad del fruto, lográndose más aroma y azúcares, además se disminuye el ataque de enfermedades, Es recomendable que exista una diferencia apreciable entre la temperatura diurna y nocturna, para permitir la acumulación de azúcares (pinto, 2011).

## **2.8.3 Hídrico**

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 elementos nutritivos en función del estado fenológico de la planta, así como el ambiente en que esta se desarrolle (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad de agua de riego. (Rincón, 2002).

## **2.8.4 Luz**

La luminosidad influye no solo en el crecimiento de la planta si no en todo el proceso de apertura de la flor, fecundación y desarrollo del fruto. La luz solo perjudica a la planta cuando va acompañada con exceso de calor (Reche-mármol, 2000)

## **2.9 Manejo del cultivo**

### **2.9.1 Acolchado**

La técnica del acolchado plástico consiste en revestir con plástico el área de debajo de los surcos, los túneles y la plantilla del surco de riego para proporcionar condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo de los cultivos y consecuentemente obtener mayor calidad de las cosechas. Se utiliza principalmente en cultivos remunerativos como los hortícolas. El acolchado plástico



favorece el aumento de la temperatura del suelo, adelanta de 10 a 15 días la cosecha. Además esta técnica disminuye la presencia de maleza en un 98%, lo que disminuye los costos de producción (McGraw Y Montes, 2001).

### **2.9.2 Ventajas del acolchado plástico**

#### **2.9.3 Incrementa la temperatura en el suelo.**

A una profundidad de 5 cm se incrementa la temperatura aproximadamente 3° c con acolchado negro y de 6 ° c con acolchado claro. El efecto de incremento de temperatura se refleja en cosecha precoz e incremento en rendimiento total.

#### **2.9.4 Reduce la compactación del suelo permanece siendo el suelo y bien aireado**

Por lo tanto las raíces tienen mayor cantidad de oxígeno disponible y la actividad microbiana se incrementa mejorando la estructura del suelo e incrementando la disponibilidad de los nutrientes

#### **2.9.5 Reduce la lixiviación de fertilizantes**

Debido a que el agua de la lluvia escurre por el acolchado entre las plantas. El fertilizante se coloca en las camas, por lo tanto, el fertilizante no se lixivia y es aprovechable por el suelo.

#### **2.9.6 Reduce el ahogamiento de la planta por exceso del agua**

Esto debido a que el agua de la lluvia escurre por el acolchado hacia la parte inferior de los surcos.

#### **2.9.7 Reduce la evaporación del agua**

Normalmente a un crecimiento de hasta el doble de la planta. Debido al mayor crecimiento, la planta requiere de mayor cantidad de agua por lo que el

acolchado no sustituye el riego de echo en ocasiones se requiere mayor calidad e agua.

### **2.9.8 Se obtiene productos más limpios**

Con el acolchado se reduce la pudrición de frutos causados por el contacto el suelo húmedo o gotas que salpican suelo al caer la lluvia. Para evitar este daño con el uso de acolchados, las camas deben de ser altas (15 a 30 cm).

### **2.9.9 Reduce la presencia de malezas**

En el caso del acolchado negro promueve un buen control de malezas. El colchado claro requiere del uso de herbicidas o fumigación debido a que deja pasar la luz visible, necesarios para la fotosíntesis de las malezas. Su principal uso es para evitar la temperatura del suelo. Es común utilizar el acolchado negro por la parte inferior para el control de las malezas y refractivo en la parte superior para optimizar la fotosíntesis en las plantas.

### **2.9.10 Precocidad**

Con el uso de acolchado negro se puede adelantar la cosecha entre dos y 14 días y en el caso de acolchado claro puede ser de 21 días de precocidad en la cosecha.

### **2.9.11 Incremento en concentraciones de CO**

En el acolchado no permite el paso del CO por lo tanto, el CO producido por la respiración de las raíces se concentra y salen por la perforación por debajo de las plantas ayudando a la parte aérea de las plantas.

## **2.10 Desventajas del uso de Acolchados**

### **2.10.1 La remoción del acolchado es costoso**

Este debe de removerse anualmente y esto es costoso, Además, es un problema ecológico, sin embargo, con el uso de acolchado biodegradable deberá solucionar esto con el tiempo. Pero por el momento no es redituable.

### **2.10.2 Costo elevado**

El costo de producción se eleva con el uso de acolchado, Sin embargo, al evaluar la utilidad por sus beneficios, normalmente se justifica.

### **2.10.3 Propiedades del acolchado**

Deberá conocerse bien las propiedades del acolchado para su correcta colocación. Es decir, la temperatura deberá de ser aproximadamente de 18 a 30 C para evitar que quede muy flojo al incrementar la temperatura se puede desenterrar al contraerse al bajar la temperatura por las noches o días fríos.

### **2.10.4 Competencia**

Existe mayor competencia entre las plántulas y malezas que se desarrollen entre las perforaciones (McCraw y Montes, 2001).

### **2.10.5 Cultivos**

Hay cultivos que debido a su alta densidad de siembra no es práctico el uso de acolchado. Por ejemplo: ajos, cebollas, nabos, betabel, cilantro, zanahoria, por citar alguno (Martínez, 2002).

### **2.10.6 Fertilización inorgánica**

En México las investigaciones iniciales sobre la fertilización de melón cantaloupe se orientaron a su respuesta a las aplicaciones de N, P Y K en la laguna, Coahuila, y en el estado de Michoacán se recomienda aplicaciones de 60 a 120 kg

de N, de 60 a 80 de P y o a 120 de K aplicándolos en banda a suelo a 5 cm por debajo de la semilla; la fuente de nitrógeno más utilizada es  $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$  (Pérez-Zamora y Cigalas-Rivero, 2001).

### **2.10.7 Fertilización orgánica**

La agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional y que más que una tecnología de producción, es una estrategia de desarrollo que se fundamenta no solamente en un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales. El desarrollo de la agricultura ecológica en México ha sido sorprendente; surgió desde la década de los años ochenta en solo algunos lugares y en pocos años se ha extendido a muchos otros multiplicando su superficie e incursionando cada vez más en nuevos productos, constituyéndose en una opción económicamente viable para miles de productores campesinos e indígenas de escasos recursos, (Márquez 2010).

En general la agricultura orgánica se le conoce por el uso de técnicas que en principio eviten el uso de fertilizantes sintéticos y de plaguicidas obteniendo productos de calidad, sanos, libres de contaminantes y con un respeto infinito a la naturaleza. Los abonos orgánicos ejercen efectos positivos al ser agregados al suelo, como por ejemplo básicamente elevan la fertilidad, mejoran las propiedades tanto físicas como químicas, aumentan la población de la macro y la micro fauna (Mendoza- Guevara, 2009).

### **2.11 Vermicompost**

El vermicompostaje es un proceso que consiste en la transformación de la materia orgánica a través de la acción descomponedora de las lombrices. Éstas, a través de su tubo digestivo, convierten los restos en un producto estable, llamado vermicompost, idóneo para el abonado de las plantas. (Santos, 2013).

La situación descrita obliga a buscar soluciones técnicas entre las cuales existen algunas de gran complejidad y elevado costo. Como alternativa, surgen los sistemas biológicos de tratamiento como el compostaje y vermicompostaje (compostaje con lombrices) los cuales promueven la reducción de los volúmenes, mitigación de la toxicidad y patogenicidad de los residuos sólidos generados.

La tecnología del vermicompostaje, se basa en el hábito de alimentación detritívoro de algunas especies de lombrices (Anélida, Lumbricidae) entre las que destaca el género Eisenia, organismos capaces de colonizar una gran variedad de sustratos orgánicos. Su acción sumada a la microbiana, promueve una efectiva degradación de la fracción orgánica contenida en los residuos sólidos domésticos o domiciliarios e inclusive agroindustriales (Mamani- Mamani, 2012).

## **2.12 Generalidades del vermicompost**

El lombricompost o humos de lombriz se genera en el tubo digestor de la lombriz, y de acuerdo al uso que se destine, se puede clasificar como: fertilizante orgánico, mejorador del suelo y medio de crecimiento para especies vegetales desarrollados en invernaderos (Moreno- Reséndez y Cano- Ríos, 2004).

Con respecto a la reutilización de los residuos, se destaca que, desde tiempos inmemorables, la lombriz de la tierra se consideró como un animal ecológico por definición. El papel de las lombrices en el mejoramiento de las tierras de cultivo fue ampliamente conocido en Egipto, ya que gran parte de la fertilidad del Valle de Nilo dependería de su actividad. Las lombrices de tierra utilizan residuos, de Origen animal, vegetal, industrial y humano, como fuente de energía para su metabolismo y generan deyecciones, misma que por sus características fisicoquímicas y biológicas se convierten en un abono orgánico y ecológico de alta calidad, denominado vermicompost (Moreno-Reséndez y Cano- Ríos, 2004).

### **2.12 .1 Características de la vermicompost**

Contiene una carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilización de los nutrientes haciendo que pueda ser inmediatamente asimilable por las raíces. Por otra parte, impiden que estos sean elevados por el agua de riego manteniéndolo por más tiempo en el suelo (Luevano y Vázquez, 2001).

### **2.13 Plagas y enfermedades**

Uno de los factores que afectan la producción de melón, son las plagas, las cuales ocasionan daños directos por alimentación, y daños indirectos al incrementar los costos por concepto de su combate y por los virus que transmiten a las plagas (Ramírez- Delgado y Nava- camberos, 2009).

#### **2.13.1 La mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*)**

Las partes jóvenes de las plantas son colocadas por los adultos, realizando las ovoposiciones en el envés de la hoja. Los daños directos son (amarillamiento debilitamiento de las plantas) ocasionado por las larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la sabia de la hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de neegrilla sobre la maleza producida en la alimentación, manchando y desprendiendo los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Los adultos transmiten una gran variedad de geminivirus que achaparran las plantas y reducen el rendimiento. En poblaciones altas, pueden destruir siembras completas. (Información agropecuaria, 2010).

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

Se presentan por regular dos especies; *Aphis gossypii* (Sulzer) y *Myzuspersicae* (Glover). Viven en colonias en la parte inferior de las hojas, las hembras se producen sin la intervención del macho y la multiplicación de las colonias es muy rápida, Los afidos son insectos chupadores que se alimentan de la savia de la hoja, a consecuencia de lo cual estas se doblan o se enrollan por los bordes o los cogollos se arrugan o se deforman. El exceso de la savia que chupa la transforma en una especie de miel que excretan y sobre el cual se desarrolla el hongo de la fumagina. Este puede contaminar los frutos bajando su valor comercial. El daño principal es por que actúan como vectores virus causantes de diversas enfermedades. (Información agropecuaria, 2010).

### **2.13.3 Mildiu polvoriento cenicilla del melón**

Causada por los hongos (*Sphaerotheca fuliginea*) y (*Erysiphe cichoracearum*). Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color, blanco en la superficie de las hojas (has y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera. También afecta a los tallos atacados se vuelven de color amarillento y se sacan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad, Las temperaturas se sitúan en un margen de 10- 30°C, con el óptimo alrededor de 26°C. La humedad relativa óptima es del 70%. (Infoagro, 2002).

## 2.14 Antecedentes

Villareal (2011), menciona que el uso de vermicompost, satisface las necesidades de las plantas hortícolas, para su desarrollo ya que en su trabajo de investigación de producción de melón en Vermicompost y acolchado plástico en la comarca lagunera obtuvo un rendimiento de 31 toneladas por hectárea usando vermicompost, superando al que se le aplicó fertilizante sintético con una producción de 27 toneladas por hectárea.

Por su parte López (2008) en evaluación de cuatro variedades de melón bajo un sistema orgánico en invernadero. Obtuvo un rendimiento de 47.9 toneladas por hectárea usando fertilizantes orgánicos, mientras que usando fertilizantes sintéticos obtuvo un rendimiento de 84.4 toneladas por hectárea, estos datos estadísticos son similares.

Moreno (2012) evaluando melón (*Cucumis meló L.*) con Vermicompost reporta un rendimiento medio de 96.38 ton/ha menciona que los diferentes tipos de VC, debido a sus características, físicas y biológicas, logran satisfacer las demandas nutritivas de esta especie y por lo tanto se fortalece la idea de que los VC tienen potencial para soportar el desarrollo de las especies vegetales. Lo anterior basado en un trabajo de desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis meló L.*) con vermicompost bajo invernadero, en donde los valores registrados en las variables evaluadas el VC, superaron al testigo con porcentajes que van del 1.13 al 14.14 % respectivamente.



### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación geográfica

La Comarca Lagunera se encuentra ubicado 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 longitud norte, teniendo además una altura promedio de 1,100 metros sobre el nivel del mar (Santibáñez,1992).

El clima es tipo desértico con escasa humedad atmosférica, precipitación pluvial promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región y de 400 a 500 mm en la zona montañosa oeste, con una evaporación anual de 2600 mm, una temperatura anual de 20 °C. En este último aspecto, el área de la llanura y gran parte de la zona montañosa, presentan dos periodos bien definidos: el periodo comprende 7 meses desde abril hasta octubre, en los que la temperatura media mensual varía de 13.6 °C. Los meses más fríos son diciembre y enero registrándose es este último, el promedio de temperatura más bajo, el cual es de 5.8 °C aproximadamente. (CNA, 2001).

#### 3.2 Localización del experimento

El experimento se llevó a cabo en los terrenos de agroecología, durante el ciclo agrícola primavera – Verano 2014, en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN U-L), Localizada en el Periférico Raúl López Sánchez, y Carretera Santa Fe, Torreón, Coahuila, México.

**3.2.1 Análisis de suelo. Cuadro 2.4 Resultados** de análisis de suelos del lugar de experimento UAAAN. En Comarca Lagunera 2015.

análisis	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn
		(mg/kg)			( meq°1• <sup>1</sup> )			(mg/kg)	
Suelo	21.7	22.2	210	13..5	17	2.29	2	26	0.4

23 de febrero del 2014 se tomaron las muestras para analizar sus propiedades físicas y químicas.

### **3.3 Material Genético Utilizado**

Respecto el híbrido y variedad de melón que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue RLM 0015 Roger y Top Mark.

### **3.4 Diseño y análisis experimental**

El diseño experimental que se utilizó fue bloques al azar, con arreglo factorial, factor A fertilizantes: químico y vermicompost y factor B genotipos: Top Mark y RLM0015 con tres repeticiones, con acolchado y riego por goteo, La distancia entre cama fue de 1.60 metros, con una distancia entre planta de 25 cm.

### **3.5 Preparación del terreno**

#### **3.5.2 Rastreo**

El rastreo se llevó a cabo el 25 de marzo del 2014, realizándolo con una rastra doble, para eliminar los residuos del cultivo anterior y malezas presentes.

#### **3.5.3 Formación de camas**

El día 25 de marzo se llevó a cabo el levantamiento de camas mediante una bordeadora. La dimensión de las camas serán de 1.60 m de ancho por 40 m de largo. Y de 1.60 entre planta y planta. Colocando la cintilla de calibre 6000 y la capacidad de 1 litro por hora. Colocada por encima de la cama.

#### **3.5.4 Instalación del sistema de riego y fertiriego manual**

Se estableció el sistema de riego y fertiriego manual, por goteo de cintilla, colocando de manera que la cintilla y los goteros coincidieran con cada planta, la separación de cada gotero es de 25 cm la cual ajustaba con cada planta ya que la separación de planta y planta era de 25 cm. Antes de la siembra se aplicó un riego pesado, después de aplicaron riegos durante las mañana o tardes según la necesidad que mostraban las plantas, utilizando 2 litros de agua por planta en cada uno de los riegos, durante dos horas.

### **3.5.5 Acolchado plástico**

Se realizó la colocación del acolchado plástico sobre la superficie de la cama, se llevó acabo el 25 de octubre. Esta actividad se realizó de forma manual, al momento se cubrió de tierra ambas laterales del plástico, seguidamente se perforo la película plástica a una distancia de 25 cm, el plástico utilizado fue de color negro, de calibre 150 micras.

### **3.5.6 Siembra**

Para facilitar la germinación de la semilla se utilizo Peatmoss en charolas de unicele de 200 cavidades. Se realizó la siembra en charolas el día 21 de marzo de 2014, colocándose una semilla por cada orificio de la charolas. Se marcaron las charolas para facilitar su identificación ya que fueron introducidas al invernadero, las charolas fueron cubiertas con un plástico negro con el objetivo de acelerar la germinación de las semillas.

### **3.5.7 Trasplante**

El 13 de Marzo del 2014, se realizó el trasplante días después de la siembra, ya cuando las plantas tenían las tres hojas verdaderas, en las dos camas establecidas fue de una superficie de 18 m. de largo y se colocaron 120 plantas está dividida en 6 bloques en cada bloque se colocó 20 plantas, el espacio entre bloques fue de 1 m, la distancia entre cada planta fue de 25 cm. Basándose en los orificios que traía el sistema de acolchado plástico que se colocó.

### **3.5.8 Fertilización**

La forma en que se aplicó el fertilizante que se utilizaron en el experimento del cultivo del melón. De acuerdo al INIFAP (2002) asiendo ajustes de acuerdo a los análisis del suelo. Ciclo primavera verano del 2014 en la comarca lagunerã UAAAN – UL, 2014, En el Cuadro 3.1 se presenta la forma de aplicar el fertilizante de síntesis química que se empleó para el desarrollo del presente trabajo se aplicó cada tercer día.

**Cuadro 3.1** Fertilizantes utilizados en la fertilización química en el cultivo de melón en la Comarca Lagunera 2015.

PRODUCTO	Primera etapa	Segunda etapa	Tercera etapa	Cuarta etapa
Ácido fosfórico(ml)	86 ML	86 ML	246 ML	281 ML
CaNO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (g)	60 GR	36.0 GR	405 GR	675 GR
KNO <sub>3</sub> (g)	55 GR	39.5 GR	495GR	825 GR
MgNO <sub>3</sub> (g)	20 GR	140 MG	216 GR	360 GR

Los productos anteriores se diluyeron en 20 y en 200 litros de agua.

### 3.5.9 Aplicación de Vermicompost

La aplicación de materia orgánica al suelo se realizó el 25 de marzo que fue de 2 kg m<sup>2</sup> Por cama, se preparó de estiércol de bobino se obtuvo en tres meses, con la lombriz californiana su composición química se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.2** Concentración de elementos nutritivos de N P K contenidos en el vermicompost utilizado en la producción de melón en campo en la Comarca Lagunera 2015.

Nutrientes	N	P	K	C.E	PH	M.O
Unidades	%	%	%	(mScm-1)	(disolución 1:1)	%
Vermicompost	294.2	42.6	611.80	7.11	7.85	10.26

### 3.5.10 Polinización

La polinización se llevó mediante colmenas se colocó una caja de colmena a comenar alrededor de media ha, introduciéndolos cuatro días después de la floración macho, con el fin de incrementar la polinización y así permitir un buen porcentaje de amare de fruto. También cabe destacar otro de los factores de polinización como lo es el viento ya que fue un cultivo en campo libre o abierto.

### 3.5.11 Actividades culturales

Se realizaron la eliminación de malezas cada dos semanas durante el periodo del desarrollo del cultivo, las actividades fueron manuales ya que la densidad de población de malezas era escasa por el buen manejo de sistema de acolchado plástico.

### 3.5.12 Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo presentaron las plagas y enfermedades: en el cuadro 3.3 se describe los productos y dosis para su control.

**Cuadro 3.3.** Productos utilizados para el control de plagas y enfermedades en el experimento en la Comarca Lagunera 2015.

PRODUCTOS	PLAGAS Y ENFERMEDADES	DOSIS
ENDOSULFAN	Minador de la hoja	20 MI/10 L. DE AGUA
VERSOATO 400	Mosquita blanca y pulgón	35 ML/10 L. DE AGUA
DANAPHIR	PALOMILLA	35 MIL/20 L. DE AGUA
ORGANICO (CHILE HABANERO,AJO)	Mosquito blanca	1 LITR/20 L. DE AGUA

### 3.5.13 Cosecha

La cosecha se inició el 16 de junio del 2014, con 5 cortes tomando tres muestras por cada repetición de los híbridos Roger y Top Mark, después en cada

uno de los cortes las muestras fueron llevadas al laboratorio para evaluar y obtener el rendimiento y calidad del fruto.

### **3.6. Variables evaluadas**

Las variables evaluadas fueron: peso del fruto (Kg), diámetro polar (cm), diámetro ecuatorial (cm), cavidad de la semilla (cm), espesor de pulpa (cm), sólidos solubles, (°Brix) y rendimiento total \* ton • ha<sup>-1</sup>.

Los materiales de trabajo que se utilizaron fueron: báscula digital, vernier, regla milimétrica, y refractómetro ocular.

#### **3.6.1 Peso del fruto**

Cada fruto recolectado de cada planta seleccionado se registró su peso en una báscula digital, registrado su peso en gramos.

#### **3.6.2 Diámetro polar**

La variable fue medida con un vernier, y en algunos frutos se utilizó una regla métrica, porque los furos eran grandes el cual se colocó en el fruto de manera vertical, tomando la distancia de un lado al otro lado polar en cm.

#### **3.6.3 Diámetro ecuatorial**

Fue determinado con una regla métrica, se colocó el fruto de manera transversal en la parte más ancha registrando los datos en cm.

#### **3.6.4 Diámetro de cavidad**

Para determinar esta variable se partió el fruto a la mitad, se tomaron las medidas de la cavidad del fruto utilizando una regla se registró la medidas en centímetros, esto con la finalidad de determinar en qué tratamiento se obtuvo frutos con la cavidad más chido o grande.

#### **3.6.5 Espesor de la Pupa**

Esto se realizó mediante la ayuda de una regla métrica, tomando las medidas de la parte interior de la cascara, hasta donde inicia la cavidad.

### **3.6.7 Sólidos solubles**

Para esta variable se usó un refractómetro en el cual se colocaban dos o tres gotas del jugo del fruto sobre el cristal de la lectura del refractómetro y se determinaron los sólidos solubles expresados en grados °Brix.

### **2.6.8 Rendimiento**

Para obtener esta variable se realizó el pesaje de los frutos colectados por cada repetición y tratamiento, se tomó en cuenta la distribución de las camas y se hizo la extrapolación con la finalidad de obtener el rendimiento por hectárea y así poder estimar las cantidades a gran escala. El peso por planta sacando una media de ello, y luego se sacó por metro cuadrado y posteriormente por hectárea y se evaluaron el número de fruto por planta.

### **2.6.9 Numero de fruto**

Se cosecharon y se contaron los numero de frutos que tenían las 3 plantas seleccionados, una vez maduras.

## **2.7 Resultados**

Para el análisis de resultados se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System) para Windows, Versión 6.12 Institute Inc., desarrollado por Barr y Goodnight, en la Universidad Estatal de Carolina del Norte (SAS, 1998).

## IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Rendimiento

El análisis de varianza para rendimiento no mostro diferencia significativa en las fuentes de variación. Se encontró un rendimiento promedio de  $61.62 \text{ Mg t} \cdot \text{ha}^{-1}$  con un coeficiente de variación de 43.5 % (Cuadro 1A). En el genotipo, RLM 0015 Roger registró  $67.2 \text{ t ha}^{-1}$ , y Top Mark mostro  $58.2 \text{ t ha}^{-1}$ . Y aunque no hubo diferencias en la fertilización orgánico resulto mejor con  $64.0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ . y el químico mostro  $61.5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

En la comparación de medias en las interacciones el tratamiento vermicompost, con RLM0015 Roger registro  $72.9, \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , este genotipo en químico mostro mayor rendimiento, mientras que Top Mark en ambos fertilizante muestra el menor valor (Cuadro 4.2.1)

Lo que indica que el tratamiento orgánico rindió igual a la fertilización química Por lo cual es rentable el uso de Vermicompost (Cuadro 4.2). Estos rendimientos difieren a los obtenidos por Verdugo (2007). quien evaluando melón en invernadero con abonos orgánicos reporta un rendimiento de  $56.1 \text{ Mg ha}^{-1}$  y García (2004), quien evaluando melón con Vermicompost en invernadero reporta rendimiento de  $60.3$  a  $96.4 \text{ Mg ha}$  Y tampoco coinciden a los obtenidos por Luna (2004) quien evaluó melón con fertilización química en invernadero obtuvo un rendimiento de  $55.1 \text{ Mg ha}^{-1}$ , Zambrano (2004) obtuvo una media de  $60.35 \text{ Mg ha}^{-1}$ , Pérez (2014) quien evaluó melón en campo con vermicompost reporta una media de  $50.74 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ .



**Cuadro 4.2** Rendimiento y Número de frutos de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Genotipo</b>	<b>rendimiento ( t ha<sup>-1</sup> )</b>	<b>numero de fruto</b>	<b>Fertilización</b>	<b>rendimiento ( t ha<sup>-1</sup> )</b>	<b>numero de fruto</b>	
RLM0015	67.2 a	2.03	Vermicompost	64.0 a	2	
Top Mark	58.2 b	2.00	Químico	61.5 a	2	
DMS	13.45	NS	DMS	13.45	0.44	NS
Media	61.62	2.01	Media	61.62	2.01	

Tratamientos con misma letra son iguales estadísticamente al (P<05) NS = no significativo

#### 4.2 Numero de fruto

Para esta variable el análisis de varianza no presento diferencia significativa registrando una media de 2 frutos y un coeficiente de variación de 43.6 como se muestra en el cuadro 4.2

**Cuadro 4.2.1** Interacción en Rendimiento y Número de frutos de melón evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Fertilizante</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Rendimiento ( t ha<sup>-1</sup> )</b>	<b>Número de fruto</b>
Químico	RLM0015	64.1	2
Químico	Top Mark	55.35	2
Vermicompost	RLM0015	72.9	2
Vermicompost	Top Mark	54.14	2
Media		61.62	2.01
C.V.		43.5	43.6

### 4.3 CALIDAD

#### 4.3.1 Peso del fruto

El análisis de varianza para el peso de fruto no presentó diferencia significativa en los tratamientos. Presentando una media de 1.381 kg y un coeficiente de variación de 18.0 %. (Cuadro 3A).

Aunque no hubo diferencias significativas el tratamiento vermicompost con RLM 005 Roger muestra el mayor valor 1486.2 kg (Cuadro 4.3.1.1). En comparación de las medias en las interacciones el tratamiento químico con Top Mark muestra el menor valor 1317 kg. (Cuadro 4.3.1.1).

Estos resultados son iguales a los obtenidos por Juárez (2008) quien evaluando producción orgánica de melón (*Cucumis melo L.*) bajo invernadero reporta una media de 1.35 kg. Mientras que por su parte, Villareal (2011) obtuvo una media de 1.88 kg. Mientras que Ordoñez (2011) evaluó melón en campo reporta una media de 1.27 kg en peso de fruto, Pérez (2014) quien evaluó melón en campo con fertilización de vermicompost reporta una media de 1.14 kg peso del fruto.

**Cuadro 4.3.1** Peso del fruto de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

Genotipo	Peso (kg)	Fertilización	Peso (kg)
RLM0015	1415.11	Vermicompost	1432.19
Top Mark	1347.42	Químico	1330.33
DMS	NS	DMS	144.69
Media	1381.2	Media	1381.2

NS= no significativo

**Cuadro 4.3.1.1** Interacción en peso del fruto de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Fertilizante</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Peso ( kg)</b>
Químico	RLM0015	1344.0
Químico	Top Mark	1316.6
Vermicompost	RLM0015	1486.2
Vermicompost	Top Mark	1378.1
Media		1381.2
C.V.		18.0

#### 4.3.2 Diámetro Polar

En el cuadro 4A se presenta el análisis de varianza para el diámetro polar en cm. el análisis de esta varianza no presento diferencia significativa, entre los tratamientos, y se obtuvo una media general de 14.5 cm y un coeficiente de variación de 13.9 %.

En las comparaciones de medias de las interacciones aunque no hubo diferencias estadísticas en la fertilización orgánica con el genotipo RLM0015 fue más alto que químico, mostro 15.15 cm, (Cuadro 4.3.2.1)

Estos datos son similares a lo obtenido por Moreno, (2012) desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis melo L.*) con Vermicompost bajo invernadero, mostro una media de 14.80 cm. García (2004), evaluando el desarrollo de melón con Vermicompost en invernadero que obtuvo una media de 14.8 cm. Son ligeramente inferiores a los obtenidos por verdugo (2007), evaluando la fertilización orgánica reporta una media de 16.7 cm de diámetro, Pérez (2014) quien evaluó melón en campo abierto registro una media de 14.44 cm. Al igual que Antonio (2011) evaluó el cultivo de melón, con tres formas de fertilización en campo en la Comarca Lagunera, reporta una media de 14.3 cm.

**Cuadro 4.3.2** Diámetro polar y Diámetro ecuatorial de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Genotipo</b>	<b>Diámetro polar (cm)</b>	<b>Diámetro ecuatorial (cm)</b>	<b>Fertilización</b>	<b>Diámetro polar (cm)</b>	<b>Diámetro ecuatorial (cm)</b>
RLM0015	14.88	14.25	Vermicompost	14.82	13.63
Top Mark	14.14	13.06	Químico	14.20	13.68
DMS	1.1747	0.5931	DMS	1.1747	0.5931
Media	14.5	13.65	Media	14.5	13.65

\*\* = altamente significativo

**Cuadro 4.3.2.1** Interacción en Diámetro polar y Diámetro ecuatorial de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Fertilizante</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Diámetro polar (cm)</b>
Químico	RLM0015	14.6
Químico	Top Mark	13.79
Vermicompost	RLM0015	15.15
Vermicompost	Top Mark	14.5
Media		14.5
C.V.		13.9

### 4.3.3 Diámetro ecuatorial

En el Cuadro 5A se muestra el análisis de la varianza del diámetro ecuatorial en donde esta variable si presento altamente significativa, entre los genotipos Y no presento diferencias en fertilización ni la interacción FxG, se obtuvo una media general de 13.65 cm y un coeficiente de variación de 7.46 %.

En las comparaciones de medias de las interacciones en la fertilización en químico RLM 0015 Roger registro el mayor valor con 14.41 cm, y Top Mark en ambos fertilizantes muestra menor tamaño (Cuadro 4.3.3.1).

Estos valores fueron similares a los que reporto Villareal (2011) producción de melón (*Cucumis meló L*) con Vermicompost y acolchado plástico que fue una media de 13.88 cm. Por otra parte Luna (2004). Obtuvo una media de 14.04 cm. Con fertilización química y fueron superiores a lo obtenido por Verdugo (2007), quien reporta una media de 12.9 cm de diámetro, Pérez (2014), quien evaluó melón en campo abierto obtuvo una media de 12.30 cm.

**Cuadro 4.3.3.1** Interacción en Diámetro polar y Diámetro ecuatorial de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Fertilizante</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Diámetro Ecuatorial ( cm)</b>
Químico	RLM0015	14.42
Químico	Top Mark	12.95
Vermicompost	RLM0015	14.08
Vermicompost	Top Mark	13.16
Media		13.65
C.V.		7.46

#### 4.3.4 Diámetro de cavidad

En el Cuadro 6A se presenta el análisis de varianza si presento diferencia significativa en genotipo, no significancia en fertilizante y ni la interacción FxG (Cuadro 6A). Mostrando una media de 5.8 cm y un coeficiente de variación de 11.6 %. El genotipo RLM0015 en ambos fertilizantes muestra mayor cavidad (Cuadro 4.3.4.1). Dentro de las comparaciones de medias indican nuevamente que la fertilización orgánica fue igual a la fertilización química,

Estos datos son similares a los reportados por Moreno, (2012) desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo L*) con Vermicompost bajo invernadero, mostrando donde obtuvo una media de 5.15 cm, Pérez (2014) quien evaluó melón a campo abierto mostro una media de 4.62 cm.

**Cuadro 4.3.4** Diámetro de cavidad de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Genotipo</b>	<b>Diámetro de Cavidad (cm)</b>	<b>Fertilización</b>	<b>Diámetro de Cavidad (cm)</b>
RLM0015	6.06	Vermicompost	5.83
Top Mark	5.58	Químico	5.81
DMS	0.3957 *	DMS	0.3957 NS
Media	5.8	Media	5.8

\*= significativo

**Cuadro 4.3.4.1** Interacción en diámetro de cavidad de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Fertilizante</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Diámetro de cavidad (cm)</b>
Químico	RLM0015	6.00
Químico	Top Mark	5.62
Vermicompost	RLM0015	6.12
Vermicompost	Top Mark	5.54
Media		5.8
C.V.		11.6

#### **Cuadro 4.3.5 Espesor de pulpa**

En el Cuadro 7A se presenta el análisis de varianza donde esta variable si presento diferencias altamente significativa al ( $p < 0.01$ ), en la fertilización y no significativo en genotipos ni la interacción FxG. Mostro una media de 3.4 cm y un coeficiente de variación de 8.9 %, (Cuadro 4.3.5).

En las comparaciones de medias de las interacciones en la fertilización e inorgánica fue similar a la química RLM 0015 Roger mostro 3.45 cm y Top Mark 3.20 cm en lo orgánico RLM 0015 Roger registro 3.58 cm y Top Mark 3.58 cm. (Cuadro 4.3.5.1)

Estos datos son iguales a los que obtuvo Gálvez (2008) evaluación de variedades de melón en sustratos orgánicos bajo en condiciones de invernadero donde obtuvo una media de 3.41 cm. Es igual a lo que reporto Meza (2004) evaluando en condiciones de invernadero con Vermicompost que obtuvo una media de 3.42cm, Pérez (2014) quien evaluó melón a campo abierto registro una media de 3.14 cm.

**Cuadro 4.3.5** Espesor de pulpa de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Genotipo</b>	<b>Espesor de pulpa (cm)</b>	<b>Fertilización</b>	<b>Espesor de pulpa (cm)</b>
RLM0015	3.52	Vermicompost	3.58 a
Top Mark	3.39	Químico	3.32 b
DMS	0.1807ns	DMS	0.181 **
Media	3.4	Media	3.4

\* = altamente significancia.

**Cuadro 4.3.5.1** Interacción en espesor de pulpa de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Fertilizante</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Espesor de pulpa (cm)</b>
Químico	RLM0015	3.45
Químico	Top Mark	3.20
Vermicompost	RLM0015	3.58
Vermicompost	Top Mark	3.58
Media		3.4
C.V.		8.9

#### **4.3.7 Sólidos solubles (°Brix)**

En el Cuadro 8A se presenta el análisis de varianza no presento diferencia significativa al ( $p < 0.05$ ) en interacción de fertilizante, genotipo y FxG (Cuadro 8A). Obteniendo una media de 12.7 ° y un coeficiente de variación de 6.18 %.

Aunque no hubo diferencias, En las comparaciones de medias en las interacciones el tratamiento químico con RLM0015 fue más alto con 13.08 °brix (Cuadro 4.3.7.1). Indica nuevamente que la fertilización orgánica fue igual a la fertilización química.

Los resultados obtenidos en este experimento fueron superiores a los encontrados por Jiménez (2007) y Argueta (2007) quienes reportan valores de 9.6 y 7.0°brix respectivamente. Meza (2004) evaluó melón bajo condiciones de invernadero con vermicompost reporta una media de 8.03 °, Pérez (2014) quien evaluó melón a campo abierto obtuvo una media de 14.01 °.

**Cuadro 4.3.7.1** Solidos solubles (°Brix) de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Genotipo</b>	<b>Solidos solubles (°Brix)</b>	<b>Fertilizante</b>	<b>solidos solubles (°Brix)</b>
RLM0015	12.79	Vermicompost	12.62
Top Mark	12.62	Roger	12.79
DMS	0.4571	DMS	0.4571 *
Media	12.7	Media	12.7

\* = significativo

**Cuadro 4.3.7.1** Interacción en Solidos solubles (°Brix) de melones evaluados bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo, UAAAN-UL. 2015.

<b>Fertilizante</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Solidos Solubles (°Brix)</b>
Químico	RLM0015	13.08
Químico	Top Mark	12.50
Vermicompost	RLM0015	12.50
Vermicompost	Top Mark	12.75
Media		12.7
C.V.		6.18



## V. CONCLUSIÓN

Para rendimiento y número de fruto no presentaron diferencia significativa la fertilización con Vermicompost, con 64.0 toneladas y dos frutos. La fertilización química fue estadísticamente igual que el orgánico con 61.5 toneladas

Para las variables de calidad solo presento diferencias en diámetro ecuatorial, diámetro de la cavidad en genotipos y espesor de pulpa, en fertilización el resto de las variables fueron iguales en fertilización y genotipos. De acuerdo a los resultados obtenidos de esta investigación aunque no hubo diferencias el mejor tratamiento fue Vermicompost, con 4% más rendimiento que el tradicional. Sin alterar la calidad de fruto. Por lo tanto se acepta la hipótesis Es posible alcanzar altos rendimientos y calidad aceptable de frutos de melón con aplicación de vermicompost como fuente de fertilización

## VI. LITERATURA REVISADA

Agricultura ecológica, 2007. Disponible en: <http://www.pixelmec.com/alimentos-organicos/Agricultura-ecologica/Fertilizacion-en-la-agricultura-ecologica.htm>

Fecha de consulta: (25 de octubre 2015).

Argueta G.Y.2007.Produccion orgánica de melón (*Cucumis meló L.*) bajo condiciones de invernadero. Torreón. Coahuila. México. Pp.68. Tesis de Licenciatura UAAAN-UL.

Antonio O.E. (2011).Evaluación de melón (*Cucumis melo L*), en tres formas de fertilización en campo en la comarca lagunera. Tesis de Licenciatura UAAAN-UL. Torreón Coahuila, Mex. 44p.

Cano R., P y J.L., R. Carrillo 2000, manual de polinización apícola coordinación general de la secretaria de agricultura, desarrollo rural, pesca y alimentación.

Cano R., P. y V.H. Gonzales V. 2002. Efectos de las distancias entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad del fruto y producción de melón. CELALA – INIFAP-SAGARPA. Matamoros Coahuila, México, Informe de investigación.

Centro de estudios de las finanzas públicas (2011).Análisis mensual de productos básicos.

Disponible

en<http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/apbcefp/2011/octubre/apbcefp0102011.pdf>. Fecha de consulta: (15 de septiembre, 2015).

CNA. 2001. Gerencia general. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administrativa del agua. Torreón Coahuila.

Cardine, V. y Barroso M.R. 2006. Las cucurbitáceas: Bases para su mejora genética, HORTICULTURA INTERNACIONAL 1-6. Disponible en: [http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rhi53/16\\_21.pdf](http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rhi53/16_21.pdf). Fecha de consulta: (24 septiembre, 2015).

- Esparza, H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) En la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- Espinoza A.R. et al (2011), POSIBILIDADES Y RESTRICCIONES PARA LA EXPORTACIÓN DE MELÓN CANTALOUPE PRODUCIDO EN EL MUNICIPIO DE MAPIMÍ, DGO., MÉXICO AL MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS, REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS, México, PP 2.
- Espinoza J., J. 1990. Estudio sobre Hortalizas en la Comarca Lagunera: Circuitos comerciales y potencial de desarrollo. Informe de investigación agrícola CELALA: CIRNOC: SARH. PP, 1-4, 17,19.
- Espinoza- Arellano J.J., López .Roblero M. G., Ruiz. Torres j. 2010. Factibilidad técnica y economía del establecimiento del cultivo del melón con el riego por goteo en el Municipio de Mapimí Durango, México. REVISTA CHAPINGO SERIE ZONAS ARIDAS, 9 (2) 91-97. Disponible en: <http://www.chapingo.uruza.edu.mx/revista/Vol.9%20Num%202,%202010.pdf>.  
Fecha de consulta: (septiembre, 2015).
- García G. L. 2004. Desarrollo del cultivo de melón en Vermicompost bajo condiciones de invernadero. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila. Méx.
- Gómez Cruz, Manuel Ángel; Laura Gómez Tovar; y Rita Schwentesius Rindermann. 2003. *La Agricultura Orgánica en México*. En: Producción, comercialización y certificación de la agricultura orgánica en América Latina. CIESTAAM-AUNA, Edo. De México, pp. 91-108.
- Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura cubana. Instituto cubano del libro. La Habana, cubana. Pp. 31,32.

Gutiérrez F., F.J. 2008. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) comercial en la comarca lagunera con riego por cintilla y acolchado plástico P.V. 2008. Tesis Licenciatura UAAAN- UL. Torreón, Coahuila, México.

Hernández- Martínez, J., García- Salazar, J. A., Mora- flores, J. S., García- Mata, R., Valdivia- Alcalá, R., Portillo- Vázquez, M. 2006. Efectos de la eliminación de aranceles sobre las exportaciones de melón (*Cucumis Melo L.*) de México a los estados unidos, AGROCIENCIA 40 (03): 395-407. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/302/30240312.pdf>. Fecha de consulta: (20 de septiembre de 2015).

Huitron R., M y F. Camacho F. (2010). El injerto en el cultivo de melón y sandía como alternativa al uso de bromuro de metilo. México, Semarnat, pp. 6. <http://app1.semarnat.gob.mx:8080/sissao/images/pdf2013/ProyectoBMMexicoMELONYSANDIACOLIMA09-10.PDF>. Fecha de consulta: (21 de septiembre).

IICA. 2006. Guía práctica para la exportación a EE.UU MELON, 1-3. Disponible en: [http://www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Guia\\_Melon.pdf](http://www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Guia_Melon.pdf). Fecha de consulta: (27 septiembre de 2015).

Infoagro. 2002. El cultivo de melón. Disponible en: <http://www.infoagro.com/frutas.Tradicionales/melon.htm>. Fecha de consulta (28 de septiembre de 2015).

Infoagro. 2007. El cultivo de melón disponible en: <http://www.elnortedecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutastradicionales/%20mel%C3%B3n%207.%20htm>. Fecha de consulta: (25 de septiembre de 2015).

INIFAP. 2002. El Melón. Tecnología de producción y comercialización

Información Agropecuaria, 2010. El cultivo del melón. Disponible en: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon2.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon2.htm). Fecha de consulta (28 de septiembre de 2015).

Jiménez P.A. 2007. Evaluación de dos variedades de melón (*Cucumis meló L.*) bajo un sistema orgánico en invernadero. Tesis de Licenciatura. Torreón. Coah. Mex. Pp-35-43

Lemus – Isla. Y., y Hernández- Salgado. J, C. 2003. Situación actual del mejoramiento genético del melón para la resistencia al mildiu pulverulento de la cucurbitáceas, CIENCIA Y TECNOLOGIA, 7 (19). 25-36. Disponible en: <http://www.utm.mx/~temas/temas-docs/ensayo3t19.pdf>. Fecha de Consulta: (20 de septiembre de 2015).

López, A., V.M. 2008. Evaluación de cuatro variedades de melón (*Cucumis meló L.*). Bajo un sistema orgánico en invernadero. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Pp. 45.

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

López, T. M. 1994. Horticultura. Editorial trilla, México, D.F. P. 76-99.

Luevano, G. A. y N. E. Velásquez G. 2001. Ejemplo singular en los Agronegocios estiércol vacuno, de problema ambiental a excelente recurso, Vol. 9 (2) pp. 306- 320.

Luna, A.G.A. 2004. Rendimiento y Calidad de melón (*Cucumis meló L.*) bajo condiciones de invernadero en la comarca lagunera. Tesis de Licenciatura UAAANUL. Torreón Coahuila Mex. 58P.

Mamani-Mamani, G. Mamani-Pati, F., Sainz-Mendoza, H., Villca-Huanaco, R. 2012. Comportamiento de la lombriz roja (*Eisenia spp.*) en sistemas de vermicompostaje

de residuos orgánicos. Journal of the Selva Andina Research Society. Vol.3 núm. 1. Bolivia. Pp. 45. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361333625005>. Fecha de consulta (28 de septiembre de 2015).

Marco M. H. 1969. El melón: Economía, Producción y comercialización. Editorial Acrabia. España. PP. 42-45, 49-52, 53-4.

Márquez, H.C., et al. (2010). AGRICULTURA ORGÁNICA: EL CASO DE MÉXICO, Agricultura Orgánica. Tercera parte, pág., 4.

Martínez., D. L., C. J. 2002. Acolchado en hortaliza capítulo 8 Facultad de agronomía UANL.

Mc Craw, D. y J. E. Montes. 2001. Use or plastic. Mulch and row covers in Vegetable Production. Oklahoma cooperative Extension Service, Division of agricultural sciences and Natural resoures. F- 6034. Pp 1-6.

Mendoza- Guevara D. N. 2009. Incidencia del número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía (*Citrullus vulgaris*) en dos cultivares (Royal Charleston y paladín) 1-18 Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/handle/123456789/353/13T0647%20MENDOZA;jsessionid=2751326360D400D8C42AF6228E01FD80?sequence=1>. Fecha de consulta (28 de septiembre de 2015).

Santos, S. y Urquiaga, R. 2013. Compostaje y Vermicompostaje Domestico, Centro Nacional de Educación Ambiental, México. Pp. 7. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2013-04-santos-urquiaga\\_tcm7-269154.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2013-04-santos-urquiaga_tcm7-269154.pdf). Fecha de consulta (9 de octubre 2015).

Morelos- German M. 2005. Identificación de un candidato para el gen nsv que confiere resistencia al virus de las manchas necróticas del melón (MNSV) mediante clonaje

posicional, INSTITUTO DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTARIES 1-163. Disponible en: [http://www.tdr.cesca.es/TESIS\\_UAB/AVAILABLE/TDX-0502106-232535/mmq1de1.pdf](http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-0502106-232535/mmq1de1.pdf): Fecha de consulta (10 de octubre 2015).

Moreno- Reséndez A., y Cano-Ríos, P.2004.La vermicompost y su potencial para el desarrollo de especies vegetales. In: Memoria Reunión 135- 147. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort04/09-Vermicomposta%20potencial%20pa%20desarrollo%20esp%20vegetales.pdf>. Fecha de consulta (28 de septiembre de 2015).

Moreno, R. A. 2012. Desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis meló L.*) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. Artículo científico. Pp. 34

Ortiz P., N. et al. (2011). EFECTO DE LA COLORACIÓN DEL ACOLCHADO PLÁSTICO Y RIEGO POR CINTILLA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MELÓN (*Cucumis melo L.*), México. PP. 12. [file:///C:/Users/nelva1/Downloads/rchszaX1194%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/nelva1/Downloads/rchszaX1194%20(4).pdf) Fecha de consulta: (28 de septiembre 2015).

Ordoñez, E.A. 2011. Evaluación de melón (*Cucumis melo L.*) Tres formas de fertilización en campo en la Comarca Lagunera Tesis de Licenciatura UAAAN U-L Pp. 43.

Pérez- Zamora O., Cigalas Rivero, M., 2001. Tención de humanidad del suelo y fertilización nitrogenada en melón cantaloupe, AGROECOLOGIA 35 (5): 479- 488 Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30235501>. Pdf Fecha de consulta: (28 de septiembre de 2015).

Pérez, A. O., M. R. Cicales R. y R. G. Pérez. C. 2003. Tecnología de bajo impacto ambiental para la producción intensiva de melón (*Cucumis melo L.*). Variedad cantaloupe en colima folleto científico No. 1 INIFAP, Tecomán. Colima.

Pinto Zapata., Guzmán Rozo, N., Baquero Maestro, C., Rebolledo podleski, N., y Páez Redondo, A. 2011. Modulo del cultivo del melón.

- PEREZ M., E. 2014. Producción y Calidad de melón con dos formas de fertilización en la comarca lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila, México. Pp.33.
- Ramírez – Delgado M., y Nava – Camberos, U. 2009. Manejo integrado de plagas del melón XIII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS HORTICOLAS, 1- 21. Fecha de Consulta (28 de septiembre de 2015).
- Ramírez B., J. García, J., Mora. (2014). Producción de melón y sandía en la Comarca Lagunera: un estudio de planeación para reducir la volatilidad de precios, México, ciencias naturales y agropecuarias.
- Reche- Mármol J. 2000. Cultivo intensivo del melón, 1- 59 Disponible en <http://www.magrama.gob.es/es/ incluye/errores/404.aspx>. Fecha de consulta: (27 de septiembre de 2015).
- Reyes - Carrillo, J.L., Cano- Ríos, P., Nava- Camberos, U., 2009 Periodo óptimo de polinización del melón con abejas melíferas (*Apis melífera* L.), AGRICULTURA TECNICA EN MEXICO, 35 (4): 370-377. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60812274002>. Fecha de consulta: (27 de septiembre de 2015).
- Reyes R., J. L. 1993. Evaluación de diferentes sistemas de producción en melón (*Cucumis melo* L). En la Comarca Lagunera. Tesis Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila, México. PP. 55.
- Rincón, S.L.2002. La fertirrigacion mejora la eficiencia del agua de riego de los fertilizantes en melón. Sección riego y fertirriego de melón en riego por goteo. HORTICULTURA INTERNACIONAL 161: 14-20 Fecha de consulta (29 de septiembre 2015).
- Rincón – Sánchez L., Sáez – Sironi, J., Pérez- Crespo, J.A., Pellicer, p., Gómez López, M. D. 1993. Crecimiento y absorción de nutrientes del melón bajo invernadero,



CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGROALIMENTARIO (CIDA), 13 (1-2). 12 -120 Disponible en [http://www.inia.es/gcontrec/pub/10-L.RINCON\\_1047905636162.pdf](http://www.inia.es/gcontrec/pub/10-L.RINCON_1047905636162.pdf). Fecha de consulta (27 de septiembre de 2015).

Salazar, S. E., Fortis, H. M., Vázquez, A. A., Vázquez, V.C., 2003. Agricultura Orgánica / edit...Enrique Salazar Sosa... (Et al). Gómez Palacio, México, Facultad de Agricultura y Zootecnia de la UJED, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, COCyTED 2003. 271 p: 24 cm.

Salvat, 1979., Diccionario enciclopédico; Editores Barcelona España; Leño. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.

Santibáñez, E., 1992. La Comarca Lagunera, ensayo monográfico, primera edición. Tipografía Reza. S. A. Torreón, Coahuila, México. P. 14.

SAS. 1998. El paquete estadístico statistical analysis, system, (saz) versión 6.12, (SAS, 1998), Edición, Cary, N: C United States of América.

Servicio de información agroalimentaria y pesca, 2013. Producción de Disponible en Melón.

Silva M.N.B.2005. Evaluación de híbridos de melón Cucumis melo L. en la Comarca Lagunera.

Santamaría, C., J., Reta S., J.F. J. Chávez G., J.A. Cueto W., J.I.L Paredes R. 2006.Características del medio físico en relación a los cultivos forrajeros alternativas para la comarca lagunera, Primera edición, Octubre del 2006. INIFAP CIRNOC-CELALA. Matamoros Coahuila, México, 240p.

SAGARPA 2010. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D.F. Internet: consulto en octubre 2015.

- Tamaro, D., 1988. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Pili. Buenos Aires Argentina. P. 339, 404, 405.
- Tapia- Vargas, L. M., Rico –Ponce, H. R., Larios- Guzmán, A., Vidales- Fernández, I., Pedraza-Santos, M. E. 2010 Manejo nutrimental en relación con la calidad de fruto y estado nutricional del melón cantalupo, REVISTA CHAPINGO 16 (1): 49- 55. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/609/60913375006.pdf>. Fecha de consulta: (19 de septiembre de 2015).
- Tapia- Vargas, L. M., Rico –Ponce, H. R., Vidales- Fernández, I., Larios- Guzmán, A., Pedraza-Santos, M.E., Herrera- Basurto, J. 2010. Complementos nutricionales para el rendimiento y nutrición del cultivo de melón con fertirriego y acolchado, REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS AGRARIAS 1 (1): 5-15 Disponible en: [http://www.inifap.gob.mx/revistas/ciencia\\_agricola/vol1\\_num1.pdf](http://www.inifap.gob.mx/revistas/ciencia_agricola/vol1_num1.pdf). Fecha de consulta (19 de septiembre de 2015).
- Tiscornia, J. R. 1989. Hortalizas de fruto. Ed Albatros. Buenos Aires Argentina; PP. 105.
- Turchi, A. 1999. Guía práctica de hortalizas. Ed Cea C.S.A. pp.139.
- Verdugo B.J. 2007.Evaluación de tres variedades de melón (*Cucumis meló L.*) Bajo un sistema orgánico. Torreón, Coahuila. México. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL.
- Villareal, A. B. 2011. Producción de melón (*Cucumis meló L.*) con Vermicompost y acolchado a campo abierto. Tesis de licenciatura UAAAN-UL División de carreras agronómicas. Torreón Coahuila. México, Pp. 34-35.
- Zambrano B. D.J., 2004.Evaluación de comportamiento de diferentes genotipos de melón (*Cucumis melón L.*) bajo condiciones de invernadero. Tesis de Licenciatura.

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón Coach.  
México

Zapata M., P. Cabrera, S Bañon y P. Rooth. 1989. El melón. Ediciones Mandí Prensa.  
Madrid. España.

## VIII APÉNDICE

**Cuadro 1A:** Análisis de Varianza de rendimiento en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	80.90	80.90	0.12	0.7330 NS
<b>Genotipo (G)</b>	1	1226.76	1226.76	1.28	0.1872 NS
<b>Interacción</b>	FxG	227.34	227.34	0.33	0.3678
<b>Error</b>	57	39245.2	688.51		
<b>C. Total</b>	60				
<b>C.V.</b>	43.5				
<b>Media</b>	61.62				

NS = no significativo

**Cuadro 2A:** Análisis de Varianza de número de fruto en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	0.80	0.80	1.09	0.3018 NS
<b>Genotipo (G)</b>	1	0.021	0.021	0.03	0.8652 NS
<b>Interacción</b>	FxG	0.13	0.13	0.19	0.6647
<b>Error</b>	57	42.01	0.73		
<b>C. Total</b>	60				
<b>C.V.</b>	43.6				
<b>Media</b>	2.01				

N/S = no significativo

**Cuadro 3A:** Análisis de Varianza de peso del fruto en el cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	124508.2	124508.2	2.01	0.1630 NS
<b>Genotipo (G)</b>	1	54990.4	54990.4	0.89	0.3509 NS
<b>Interacción</b>	FxG	19548.2	19548.2	0.32	0.5769
<b>Error</b>	44	2721604.8	61854.6		
<b>C. Total</b>	47				
<b>C.V.</b>	18.0				
<b>Media</b>	1381.2				

NS = no significativo

**Cuadro 4A:** Análisis de Varianza de diámetro polar en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	4.58	4.58	1.12	0.2448 NS
<b>Genotipo (G)</b>	1	6.62	6.62	1.63	0.2091 NS
<b>Interacción</b>	FxG	0.09	0.09	0.02	0.8776
<b>Error</b>	44	174.3	4.07		
<b>C. Total</b>	47				
<b>C.V.</b>	13.9				
<b>Media</b>	14.5				

NS = no significativo

**Cuadro 5A:** Análisis de Varianza de diámetro ecuatorial en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	0.04	0.04	0.05	0.8328 NS
<b>Genotipo (G)</b>	1	16.9	16.9	16.28	0.0002 **
<b>Interacción</b>	FxG	0.8	0.8	0.85	0.3624
<b>Error</b>	44	45.72	1.0		
<b>C. Total</b>	47				
<b>C.V.</b>	7.46				
<b>Media</b>	13.65				

NS = no significativo \* = significativo

**Cuadro 6A:** Análisis de Varianza diámetro de cavidad de fruto en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	0.00	0.00	0.01	0.9160 NS
<b>Genotipo (G)</b>	1	2.75	2.75	5.96	0.0188 *
<b>Interacción</b>	FxG	0.13	0.13	0.28	0.5984 NS
<b>Error</b>	44	20.35	0.46		
<b>C. Total</b>	47				
<b>C.V.</b>	11.6				
<b>Media</b>	5.8				

NS = no significativo \* = significativo

**Cuadro 7A:** Análisis de Varianza de espesor de la pulpa en el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

\*\* = altamente significativo NS = no significativo

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	0.77	0.77	8.04	0.0069 **
<b>Genotipo (G)</b>	1	0.20	0.20	2.08	0.1567 NS
<b>Interacción</b>	FxG	0.20	0.20	2.08	0.1567 NS
<b>Error</b>	44	4.24	0.09		
<b>C. Total</b>	47				
<b>C.V.</b>	8.9				
<b>Media</b>	3.4				

**Cuadro 8A:** Análisis de Varianza de solidos solubles (°brix) En el Cultivo del Melón en la Comarca Lagunera UAAAN-UL.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt;F</b>
<b>Fertilizante (F)</b>	1	0.33	0.33	0.54	0.4664 NS
<b>Genotipo (G)</b>	1	0.33	0.33	0.54	0.4664 NS
<b>Interacción</b>	FxG	2.08	2.08	3.37	0.0730 *
<b>Error</b>	44	27.16	0.61		
<b>C. Total</b>	47				
<b>C.V.</b>	6.18				
<b>Media</b>	12.7				

NS = no significativo \* = significativo